Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 102869
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

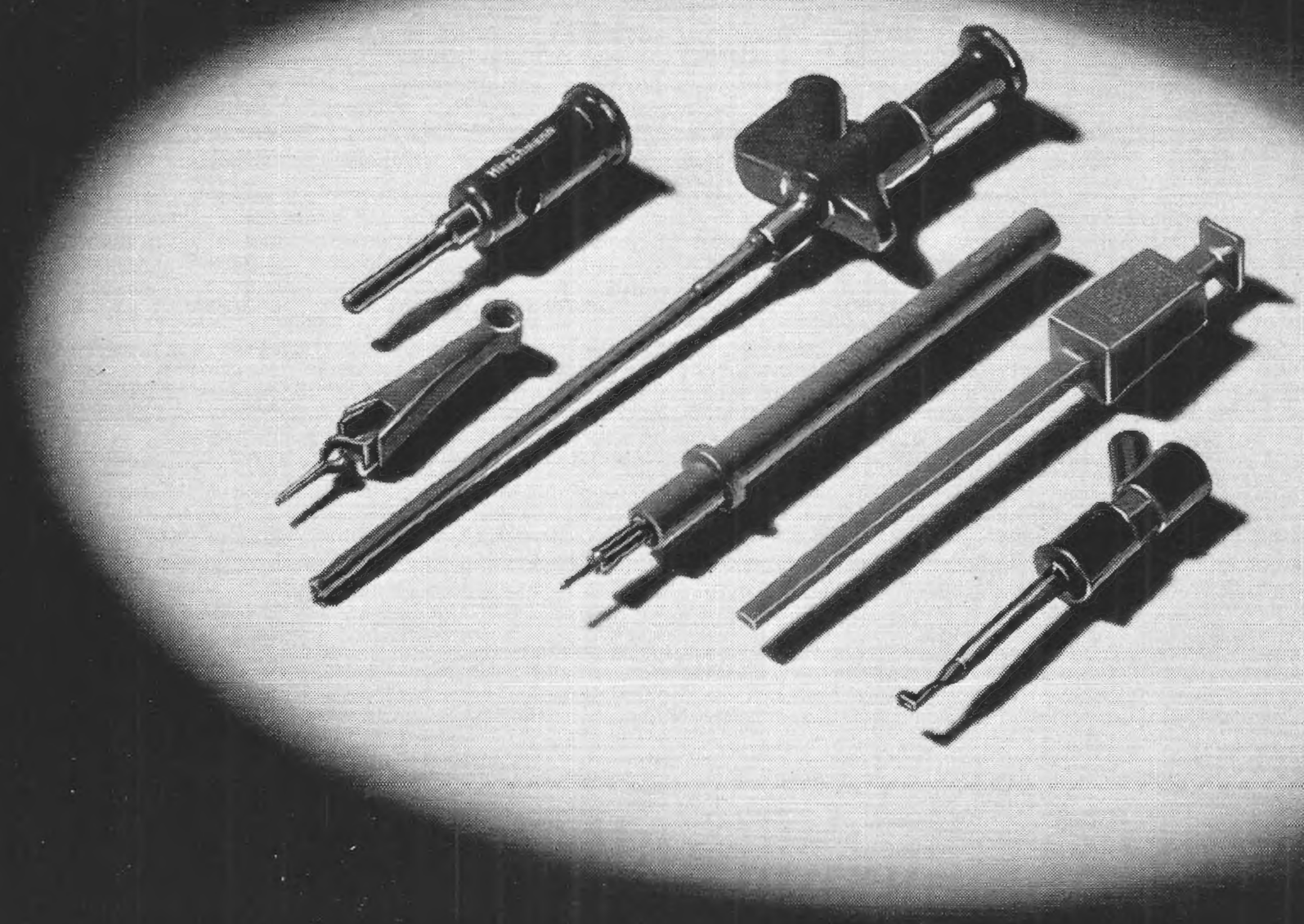
10 2. Mai-Ausgabe 1977
32. Jahrgang

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik

W648392 21 77-10 - 406-
[redacted]
[redacted]
[redacted]

Viele große Hirschmann-Ideen stecken in diesen kleinen Labor- und Werkstatt-Hilfen.

Es sind die kleinen, durchdachten Hilfsmittel, die darüber entscheiden, ob die Arbeit zügig abläuft. Da ist z.B. eine Miniatur-Klemmprüfspitze, die sich besonders gut an dünne, engstehende Anschlüsse elektronischer Bauelemente anklemmen läßt – mit einem vergoldeten Haken, der für sicheren Kontakt sorgt. Da ist der Schnellkontaktstecker, der das Einspannen von Drähten einfach macht. Drückt man auf das Isolierteil, wird die Querbohrung frei und der Draht eingeführt – läßt man es los, klemmt er fest. Da gibt es Miniatur-Abgreifklemmen und Feinstabgreifklemmen. Die Hirschmann Klemmprüfspitzen sind unter der Bezeichnung »Kleps« weltweit zum Begriff geworden. –
Gute Ideen und ausgereifte Technik verbinden Hirschmann mit allen, die Ansprüche stellen. Seit 1924. Informationen über Labor- und Werkstatt-Hilfen schicken wir Ihnen gern.



Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk · Postfach 110 · 7300 Esslingen/Neckar

IV.77.37

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik

2. Mai-Ausgabe 1977

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Forschungsberichte

Optoelektronik: Entwicklungstendenzen bei Anzeige-Elementen . . . . . F & E 167

Fachveranstaltungen

Terminkalender für Messen und Tagungen . . . . . F & E 175

Bauelemente der Elektronik

Hannover-Messe 1977: Nachbericht über Messe-Neuheiten (Teil 1) . . . . . F & E 176
Kurzberichte und Meldungen über neue Bauelemente . . . . . F & E 179

Fachliteratur

Neue Fachbücher . . . . . F & E 182

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Warenkunde

Tonabnehmer-Systeme: Testbericht über drei Ortofon-Abtaster . . . . . W & S 117
Video-Cassetten-Recorder: Das neue Philips-Modell „VCR-Longplay N 1700" W & S 121

Werkstatt-Ausstattung

Kurzberichte über neue Meßgeräte . . W & S 123

Meßtechnische Praxis

HF-Kabel: Charakteristische Größen von Leitungen werden ermittelt (Teil 1) . . W & S 124

Handwerks-Praxis

Fernseh-Reparaturen: Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden? (Teil 1) . . . . . W & S 127

Ausbildung und Weiterbildung

Kurse und Lehrgänge . . . . . W & S 129

Wirtschaftsteil: Markt und Handel

Leitartikel

Allgemeine Lieferbedingungen: Ungleiche Partner . . . . . M & H 81

Absatzwirtschaft

Der Fachhandel im Monat März . . . M & H 82
Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel . . . . . M & H 81
Preisspiegel . . . . . M & H 82
Konjunkturtrend der Industrie für elektrische Gebrauchsgüter im Inland . . . M & H 83

Gesetz und Recht

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile . M & H 84

Produkt-Informationen

FT-Neuheiten-Schau . . . . . M & H 85

Ratschläge für Fachbetriebe

Ladenbau-Beratung: Kummer mit staubigen Regalböden . . . . . M & H 87

Titelbild

Das Technologie-Zentrum von Grundig, das in Werk 2 untergebracht ist, rüstet alle Werke des Konzerns mit elektrischen und mechanischen Betriebsmitteln aus, entwickelt neue Fertigungsverfahren bis zur Serienreife und konstruiert Verpackungen für das gesamte Verkaufsprogramm. Über 500 Ingenieure, Techniker, Konstrukteure und Facharbeiter sind hier tätig. Das Bild zeigt eine automatische Übergabestation an einer Montage- und Lötanlage für Farbfernseh-Chassis, die im Technologie-Zentrum entwickelt und gebaut wurde. (Bild: Grundig)

Der einzige Stereo-Auto-Radiorecorder mit dem Komfort des APSS-Cassetten-Suchlaufs.

APSS bringt auf Tastendruck den Anfang des nächsten Musikstückes auf der Compact-Cassette. Blitzschnell. Vorwärts und Rückwärts. Diesen Vorteil bietet nur SHARP. Technik: Vollstereo im Radio- und Cassettenteil. UKW, MW, LW. Ausgangsleistung 2 x 7 W. Anschluß für ARI.

SHARP RG-5350

Weitere Auto-Radiorecorder von SHARP: RG-5300. Stereo 2 x 7 Watt. RG-5750. Stereo 2 x 7 Watt. Automatische Spurumschaltung. Störunterdrückungsschaltung.

SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH STEINDAMM 11, 2000 HAMBURG 1

SHARP

Optoelektronik

Entwicklungstendenzen bei Anzeige-Elementen

Dr. Wolfgang Welsch, Wiesbaden

Die Technik der optoelektronischen Anzeigen (OEA) ist noch jung und in rascher Entwicklung begriffen. Zu den schon bekannten Arten von OEAs kommen laufend neue und bessere hinzu; denn viele der modernen elektronischen Instrumente und Systeme verlangen neue und spezielle Techniken der optischen Anzeige (man denke nur an den Taschenrechner oder die elektronische Uhr). Der vorliegende Aufsatz gibt einen Überblick über den heutigen Stand der optoelektronischen Anzeigentechnik sowie über Eigenschaften und Funktionsweise der verschiedenen Verfahren, elektrische Signale in optische Informationen umzuwandeln.

Anzeigengrößen und- kriterien

Die an die OEAs gestellten Forderungen variieren je nach Anwendungsgebiet beträchtlich, so daß die für bestimmte Fälle technisch und wirtschaftlich optimalen Lösungen ganz verschieden sein können. Dennoch gibt es eine Reihe von Kriterien, die für alle OEAs Gültigkeit haben und nach Möglichkeit erfüllt sein sollten. Die wichtigsten davon sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Dieser Aufsatz entstand, als Dr. W. Welsch noch Mitarbeiter der Siemens AG, München, war.

Die einfachste Anzeige ist die Einzelanzeige. Sie ist stets einfarbig und unterscheidet nur zwischen „Aus" und „Ein". Es gibt sie in allen Bildflächengrößen. Typische Anwendungsbeispiele sind: Meßgeräte, elektronische Uhren sowie Taschen- und Tischrechner.

Hochauflösende Anzeigen mit einer großen Zahl von Bildelementen haben im Unterschied zu den einfachen Anzeigen meist mehrere Helligkeits- und Farbstufen. Ihre Bildfläche schwankt zwischen mittlerer Größe (Heim-TV) und Großbildfläche (Theater-TV). Der Zusammenhang zwischen Anzeigenart und Zahl der Bildpunkte (Auflösung) ist aus Tabelle 2 zu ersehen.

Gute Lesbarkeit bei verschiedener Umgebungshelligkeit
Großer Sichtwinkelbereich
Kostengünstig
Kompaktheit
Kleines Gewicht
Lange Lebensdauer
Großer Betriebstemperaturbereich
Robustheit
Geringer Leistungsbedarf
Kompatibel mit MOS-Schaltkreisen
Ungefährlich

Tabelle 1. Kriterien für eine optoelektronische Anzeige

Tabelle 2. Anzeigengröße und Auflösung

Anzeigenart	Zahl der Bildpunkte
Einzelanzeige	$N = 1$
Kleinanzeige	$1 < N < 10^2$
Mittelgroße Anzeige	$10^2 \leq N \leq 10^4$
Großanzeige	$10^4 \leq N \leq 10^6$
Hochauflösende Anzeige	$10^6 \leq$

Adressierung und Umwandlung

Die Umwandlung der elektrischen Signale in eine optoelektronische Anzeige erfordert einen Adressier- und einen Wandlervorgang. Dabei bewirkt der Adressiervorgang die räumliche Verteilung der nacheinander übermittelten elektrischen Informationen, während der Wandlervorgang die räumlich verteilte Information für das Auge sichtbar macht. Das letztere geschieht, indem entweder die Bildelemente selbst Licht erzeugen (aktive Anzeige), oder indem sie vorhandenes Licht in irgendeiner Weise verändern (passive Anzeige). So handelt es sich z. B. bei Katodenstrahlröhre und LED (light emitting diode) um eine aktive, bei der Flüssigkristallanzeige (LCD liquid crystal display) dagegen um eine passive Anzeige.

Theoretisch kommen für die Adressierung alle Möglichkeiten in Betracht, mit denen man Energie übertragen kann. Doch bisher haben sich in der Praxis nur zwei durchgesetzt: die Übertragung als gerichteter Strahl in Form eines Elektronen- oder Laserstrahls (Strahladressierung), oder als geführtes Signal durch einen Stromleiter (Matrixadressierung), siehe Bild 1. Durch die Matrizierung läßt sich die Zahl der Anschlußdrähte wesentlich verringern.

Die einzelnen Bildelemente werden entweder nacheinander (seriell) oder gleichzeitig (parallel-seriell) angesteuert, wobei die Ansteuerung nach einem vorgegebenem Schema (Raster) oder willkürlich erfolgen kann. Haben die Bildelemente einen Langzeitspeicher, so genügt ein einmaliges Einschreiben für einen bestimmten Bildinhalt; ansonsten muß die Information zyklisch aufgefrischt werden. Eine strahladressierte selbstleuchtende Anzeige mit N Bildelementen muß deshalb im Moment der Anregung eine N-mal

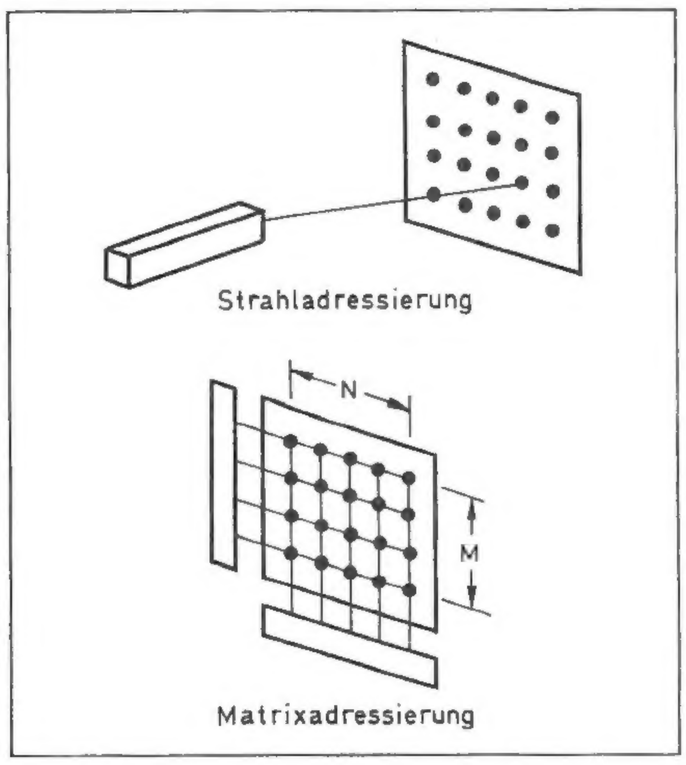


Bild 1. Möglichkeiten der Anzeigenadressierung

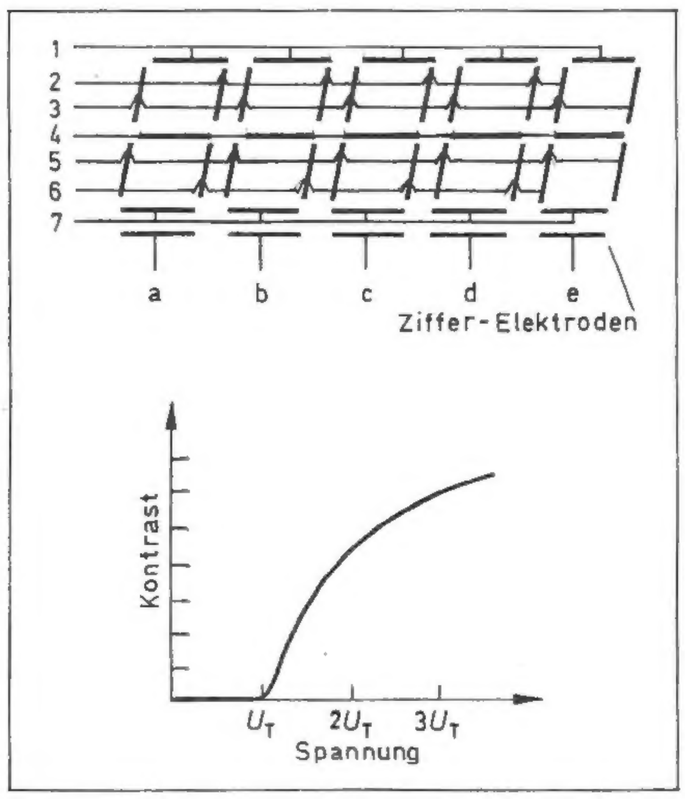
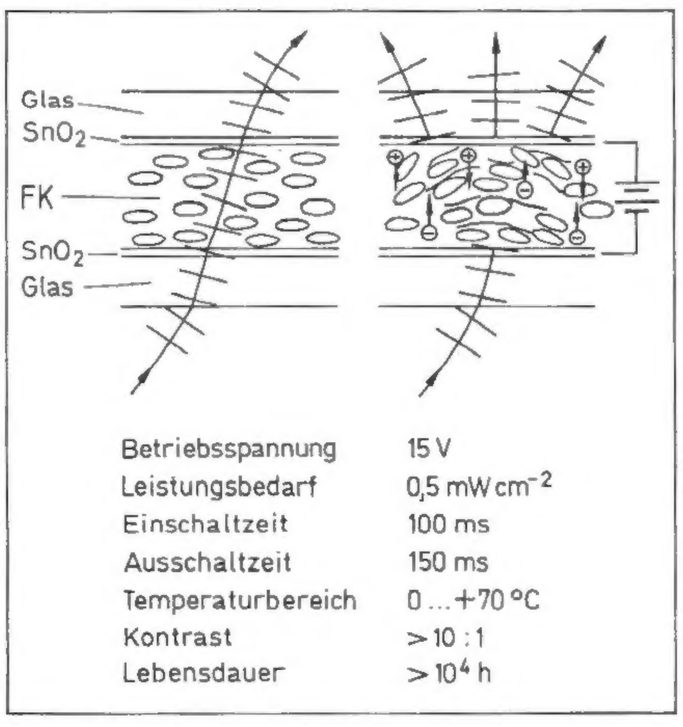


Bild 2. Wirkung der nichtlinearen Kennlinie mit Schwelle bei der Matrix-Adressierung

Bild 3. Aufbau und charakteristische Daten einer Flüssigkristallanzeige mit dynamischer Streuung (DSM)



größere Leuchtdichte erzeugen, damit die mittlere Leuchtdichte die gleiche ist wie bei einer Daueranregung der Bildpunkte. Die Spitzenleuchtdichte der Bildelemente muß also groß sein.

Bei Matrixadressierung von selbstleuchtenden Anzeigen entfällt diese Forderung nach einer hohen Spitzenleuchtdichte, wenn man Speicher verwendet oder wenn die Bildelemente speichernd sind [1, 2, 3, 4].

Geforderte Eigenschaften passiver Anzeigen

Bei passiven Anzeigen ist zweierlei zu beachten: 1. Die Schaltzeiten sind relativ lang und hängen von der Stärke des angelegten Feldes ab. Sie liegen im Millisekundenbereich, während im Vergleich dazu die An- und Abklingzeiten von LEDs in der Größenordnung von Nanosekunden liegen. 2. Graustufen lassen sich nur mit großem Aufwand erzeugen.

Für schnelle Bildwechsel ist deshalb die Strahladressierung ungeeignet. Die Matrixadressierung dagegen ist nur für Anzeigen mit geringer Auflösung verwendbar; andernfalls muß die aufwendige Full-Frame-Speicherung benutzt werden. Schließlich sei noch auf den Hauptunterschied zwischen Strahl- und Matrixadressierung hingewiesen: Um bei den matrixadressierten Anzeigen eine ausreichende Entkopplung der auf „Aus" geschalteten Bildelemente zu erzielen, muß jedes Element neben der nichtlinearen Kennlinie außerdem eine Schwelle haben (Bild 2). Dann kann die Anzeige nämlich im Zeitmultiplexbetrieb angesteuert werden. d. h. die Bildelemente werden z. B. zeilenweise mit einer bestimmten Frequenz periodisch angeregt. Bei Bildelementen ohne eine solche Kennlinie müßte man, um eine Matrix-Adressierung bei der Anzeige zu ermöglichen, jedes Element zusätzlich mit nichtlinearen Bauelementen (z. B. Dioden) verbinden. Aus Kostengründen kommt dieses Verfahren jedoch nicht in Betracht.

Passive Anzeigen sind besonders dort von Vorteil, wo große Schwankungen der Umgebungslichtstärke vorhanden sind, wo eine kleine Leistungsaufnahme gefordert wird und wo eine geringe Auflösung genügt. Was die Größe betrifft, so ist die Matrixadressierung für kleine bis mittelgroße Anzeigen sinnvoll, während die Strahladressierung besonders für großflächige und hochauflösende Anzeigen zweckmäßig ist.

Funktion und Aufbau von Flüssigkristallanzeigen

In den passiven Anzeigen wird das aus der Umgebung aufgenommene Licht

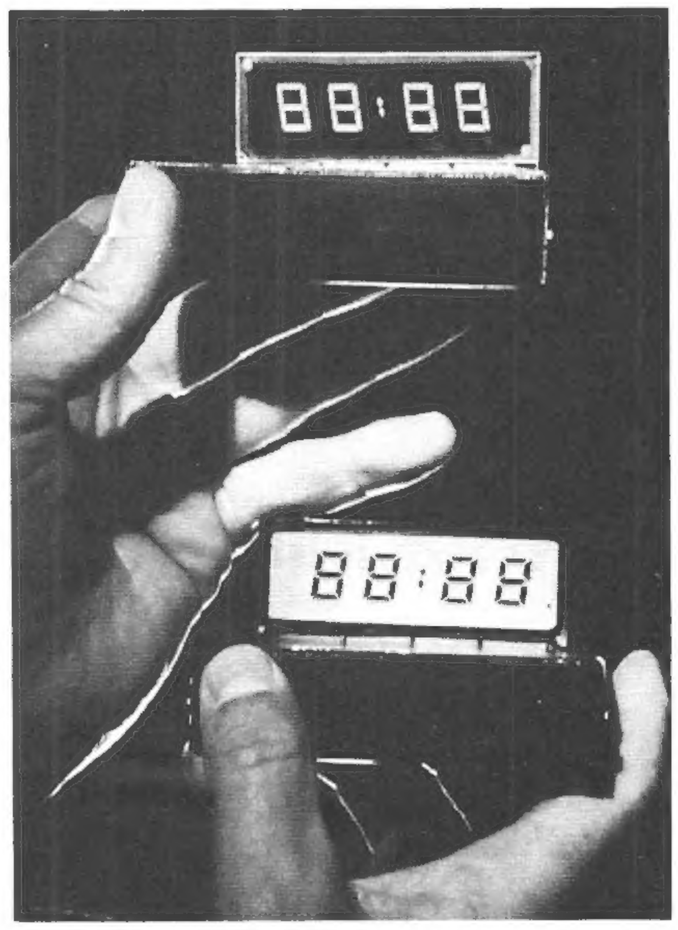


Bild 4. Flüssigkristallanzeige

durch elektrische Signale moduliert. Von allen bekannten passiven Anzeigen ist die Flüssigkristallanzeige (LCD) hinsichtlich der Zahl der erzielbaren Effekte die vielseitigste. LCDs sind sowohl lichtstreuend als auch lichtabsorbierend und können in reflektiver oder transmissiver Ausführung betrieben werden [5, 6, 7].

Der DSM-Effekt

Der bekannteste und zuerst ausgenutzte Effekt ist der DSM-Effekt (DSM dynamic scattering mode). Der Aufbau einer solchen Anzeige ist in Bild 3 dargestellt. Zwischen zwei mit elektrisch leitenden, optisch transparenten Schichten (z. B. SnO_2) versehenen Glasplatten befindet sich eine etwa 10 µm starke dotierte Flüssigkristallschicht (FK-Schicht). Die flüssige Substanz hat die Eigenschaft, daß sie innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs optisch aktiv ist, d. h. kristalline Eigenschaften aufweist.

Die Flüssigkristallmoleküle sind parallel zu den Platten orientiert. Bei Anlegen eines elektrischen Wechselfeldes entsteht eine Ladungsträgerströmung, die eine Turbulenz verursacht und die Orientierung der FK-Moleküle stört. Dadurch kommt es zu Doppelbrechungen in mikroskopisch kleinen Bereichen und damit zu einer Lichtstreuung. LCDs, die auf dem DSM-Effekt beruhen, sind besonders für Großanzeigen geringer Bildpunktzahl geeignet.

Der Schadt-Helfrich-Effekt

Im Unterschied zu den Großanzeigen nutzen die LCDs für Kleinanzeigen (z. B. Armbanduhren und Temperaturanzeigen) den Schadt-Helfrich-Effekt aus.

Dies ist ein Feldeffekt, der nicht (wie der DSM-Effekt) auf einer Wechselwirkung zwischen dielektrischen Kräften und einer Ionenströmung beruht, sondern durch dielektrische Kräfte allein verursacht wird. Der Leistungsbedarf ist deshalb entsprechend klein.
Die Flüssigkristallanzeige befindet sich zwischen zwei gekreuzten Polarisatoren. Im nichtangeregten Zustand (U = O) liegen die Flüssigkristallmoleküle mit ihrer Längsachse parallel zu den Zellenoberflächen, und das Licht erfährt beim Durchgang durch die Zelle eine Drehung seiner Schwingungsebene um 90 °. Im angeregten Zustand ($U < U_{th}$) orientieren sich die Molekülachsen aufgrund ihres Dipolmoments senkrecht zu den Zellenoberflächen. Das einfallende Licht wird nun nicht mehr gedreht, und die Anzeige erscheint in Richtung zum Betrachter dunkel.

Der Bistabilitätseffekt

LCDs für kleine und mittelgroße Anzeigen werden in der Zukunft den Bistabilitäts-Effekt (BE) ausnutzen. Dies ist ein Feldeffekt, der nur auf dielektrischen Kräften beruht, und bei dem man durch Einlagerung flüssigkristallähnlicher Farbstoffe einen hohen Kontrast bei extrem geringer Leistungsaufnahme erzielt. Die Anzeigen benötigen keine Polarisationsfolien.
Im feldlosen Zustand (Bild 5 links) bildet sich eine starke depolarisierte, lichtstreuende fokal-konische Textur. Die Moleküle haben in den einzelnen Molekülebenen verschiedene Vorzugsrichtungen, die sich von Ebene zu Ebene jeweils um einen bestimmten Winkel ändern. Die eingelagerten Farbmoleküle passen sich dieser Orientierung an und absorbieren stark, wobei ihre Absorptionskoeffizienten parallel und senkrecht zu ihren Achsen sehr verschieden sind.
Nach Anlegen eines elektrischen Feldes (Bild 5 rechts) nehmen die Moleküle den homöotrop-nematischen Zustand ein (Längsachse der Moleküle senkrecht zu den elektrischen Feldlinien). Dabei wird die Schicht transmissiv.
Der Bistabilitätseffekt ist ein Speichereffekt; bei geeigneter Dimensionierung und Präparierung der Flüssigkristallzelle können innerhalb eines bestimmten Spannungsbereichs der fokal-konische und homöotrop-nematische Zustand nebeneinander bestehen. Mit einer Lösch- und Schreibspannung können deshalb Informationen gelöscht und geschrieben werden. Wie bei der Schadt-Helfrich-Anzeige handelt es sich auch hier um eine absorbierende Anzeige.

ECD

Beim ECD (electrochromic display) verursacht ein elektrischer Strom eine Farbänderung, wodurch ein Teil des auffallenden Lichts absorbiert wird. Gegenwärtig werden zwei Methoden erforscht: Die Reduktion von Farbstoffen (z. B. Viologenen) und das Erzeugen von Farbzentren in Übergangsmetalloxiden durch Reduktion.
Eine nach dem Reduktionsprinzip arbeitende Anzeige (Bild 6) wurde erstmals von Philips beschrieben. Zwischen zwei Glasplatten mit optisch transparenten Elektroden befindet sich eine wäßrige Diheptylviologendibromid-Lösung. Das Viologenkation A^{2+} wird bei Stromdurchgang an der Katode reduziert, wobei das entstehende Radikalion mit dem Bromion einen festen violetten, unlöslichen Niederschlag aus Viologenbromid bildet. Beim Löschen der Information läuft die Reaktion in umgekehrter Richtung ab.
Die Vorteile des ECD liegen in der inhärenten Speicherung, der niedrigen Betriebsspannung von < 2 V, im guten Kontrast unabhängig vom Sichtwinkel sowie in dem geringen Leistungsbedarf von etwa 4 mW/cm² bei einer Sekunde Speicherzeit. Noch nicht gelöst sind die Probleme des Luftsauerstoffeinflusses auf die Radikalschicht, die Wirkungen großer Temperaturschwankungen sowie des Einflusses der Temperatur auf Speicherzeit und Schaltgeschwindigkeit. Nachteilig sind auch der große Strombedarf und gewisse Schwierigkeiten beim vollständigen Löschen. Man muß daher mit einer Referenzelektrode arbeiten, um das Schichtpotential zu messen. Der Betriebstemperaturbereich erstreckt sich von −15° bis +75°.
Bei den elektrochromen Anzeigen mit Übergangsmetalloxiden (Bild 7) ist auf einer transparenten Glaselektrode eine Übergangsmetalloxidschicht (z. B. aus WO_3) angebracht. Die Gegenplatte ist identisch aufgebaut. Zwischen beiden Platten befindet sich eine Mischung aus Schwefelsäure und Glyzerin. Bei Anlegen einer Spannung von weniger als 2 V tritt eine Reduktion des Übergangsmetalloxids ein, die mit einer Blaufärbung verbunden ist. Nach dem Umpolen verschwindet die Färbung wieder. Die Schaltzeiten sind gegenüber den Viologenanzeigen um den Faktor 10 größer, und der Leistungsbedarf für Sekundenzyklen beträgt etwa 10 mW/cm². Der Temperaturbereich wird mit −20 °C bis +70 °C angegeben. Wie die Verfärbung entsteht, weiß man noch nicht genau. Vermutlich wird der transparente WO_3-Film durch Elektronen, die sich in Traps absetzen, ab-

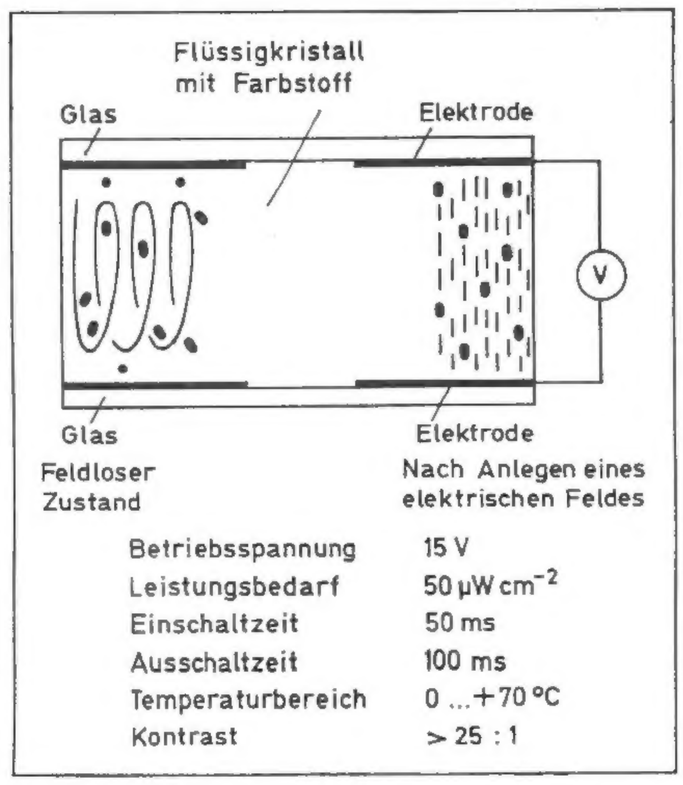


Bild 5. Aufbau und charakteristische Daten einer Flüssigkristallanzeige mit Bistabilitätseffekt

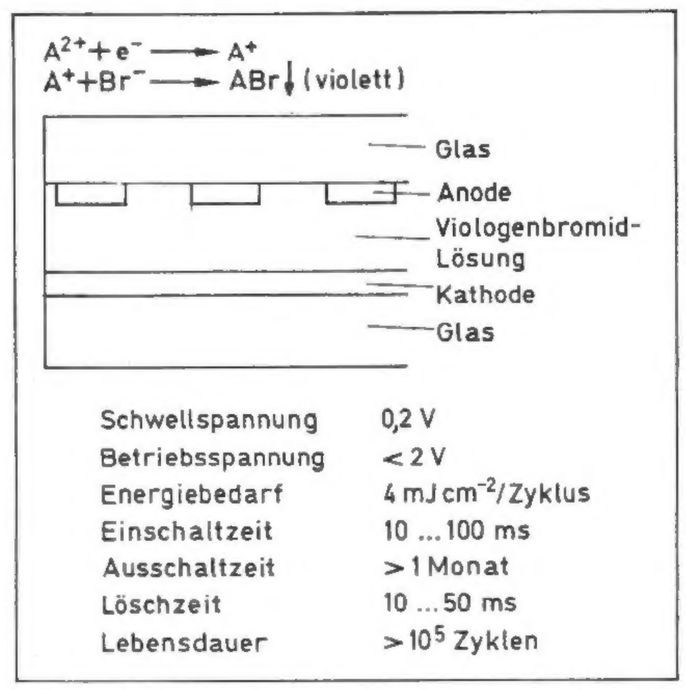
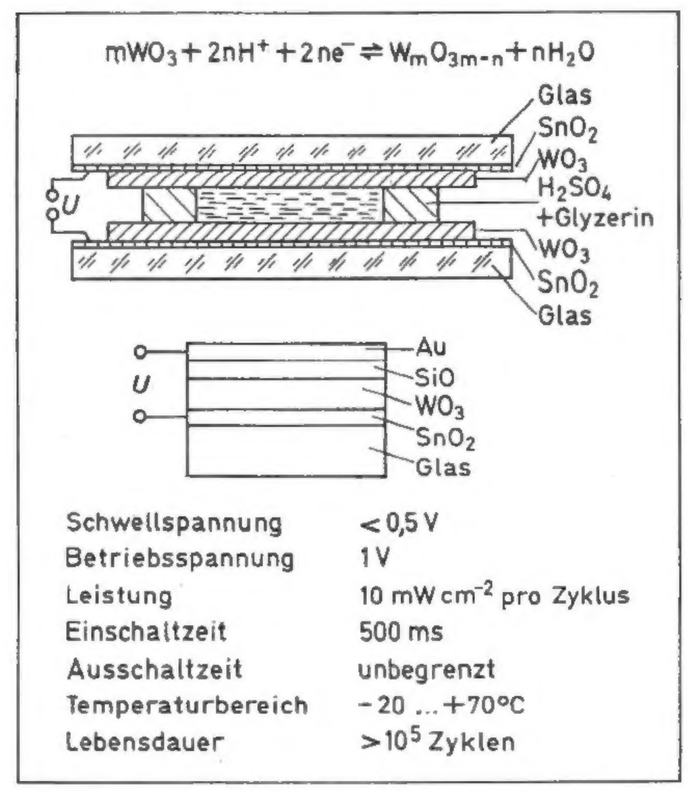


Bild 6. Aufbau und charakteristische Daten einer elektrochromen Anzeige mit Viologenbromid

Bild 7. Aufbau und charakteristische Daten einer elektrochromen Anzeige mit Übergangsmetalloxiden



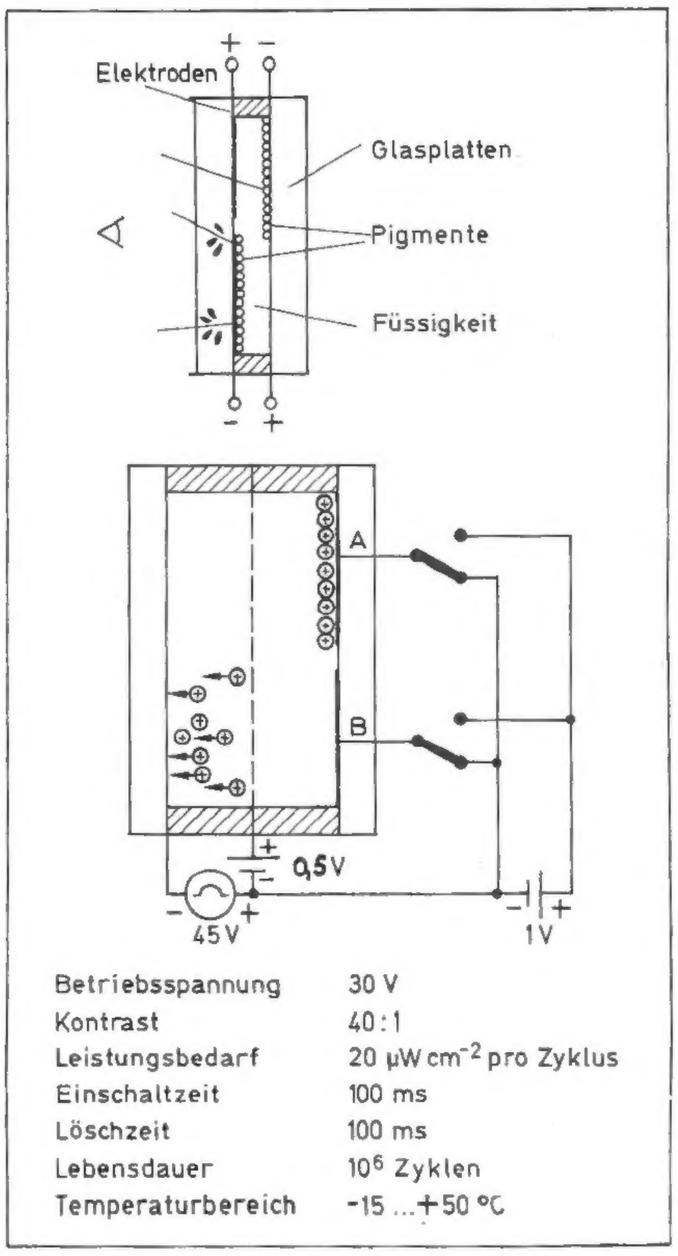


Bild 8. Aufbau und charakteristische Daten der elektrophoretischen Anzeige

sorbierend. Die Kompensation der Ladungen in der Übergangsmetalloxidschicht wird durch Ionen aus der Elektrolytschicht erreicht. Bei Umkehr der Polarität gelangen die Elektronen aus den Traps zur Anode; der Elektrolyt verhindert dabei die Injektion von Elektronen aus der neuen Katode.
Die ECDs sind besonders für Anzeigen mit kleiner Bildpunktzahl geeignet. Da sie eine Schwelle haben, sind sie außerdem multiplexbar. Die ECDs sind aber auch deshalb interessant, weil man hofft, eines Tages Festkörper-Displays mit Übergangsmetalloxiden herstellen zu können [8, 9, 10].

Tabelle 3. Flüssigkristallanzeigen

Anwendungen	kleine bis mittelgroße Anzeigen Einzelbetrachter; kleine oder große Betrachtergruppen Direktsicht- und Projektionsanzeige Flachbildanzeige
Vorteile	kleine Betriebsspannung geringer Leistungsbedarf SIC-kompatibel niedrige Kosten inhärente Bildspeicherung Farbe Kontrast steigt mit Umgebungshelligkeit
Nachteile	Temperaturbereich begrenzt Zuverlässigkeit begrenzt relativ lange Schaltzeiten

	FKA			ECD		EPID	FEA
	DSM	TN	BE	Viol.	WO_3		
Betriebsspannung	15 V	2 V	15 V	1,5 V	2 V	60 V	200 V
Strom oder Ladung pro cm²	20 µA	1 µA	20 µC	2 mC	4 mC	10 µC	30 µC
Leistung pro cm²	200 µW	2 µW	7 µW	70 µW	300 µW	30 µW	300 µW

Tabelle 4. Vergleich der verschiedenen Passiven Anzeigen

EPID

Beim EPID (electrophoretic image display) befindet sich zwischen zwei Glasplatten mit optisch transparenten Elektroden eine gefärbte Flüssigkeit, die andersfarbige Partikel (Pigmente) in kolloidaler Form enthält, siehe Bild 8. Diese Pigmente sind mit einer stabilen Oberflächenladung versehen und somit durch elektrische Felder beeinflußbar. Bei der einen Polung, bei der die Pigmente an der Vorderseite konzentriert sind, wird das Umgebungslicht gestreut; nach Umkehrung des Feldes dagegen wird das Licht von der farbigen Flüssigkeit gestreut.
Die Vorteile der EPIDs sind: Hoher Kontrast über einen großen Winkelbereich, Möglichkeit von Farbkombinationen, inhärente Speicherfähigkeit, geringer Leistungsbedarf. So benötigt z. B. eine 50 µm dicke Zelle etwa 20 bis 50 $\mu W/cm^{-2}\ s^{-1}$.
Bisher wurden 10^6 Zyklen erreicht. Schuld an der ungenügenden Lebensdauer sind vor allem die Tendenz der Teilchen zu koagulieren sowie die mangelnde Stabilität der Oberflächenladungen. Nachteilig sind auch die schwierige Multiplexbarkeit und die benötigte Spannung von 30 V. Man hat deshalb das Netz direkt in die Zelle eingeführt; gleichzeitig läßt sich durch diese Maßnahme das Fehlen einer Schwellspannung umspielen. Der Strombedarf hingegen ist wesentlich kleiner als bei den ECD-Anzeigen, da größere Mengen pro Ladung auf den Elektroden abgesetzt werden. Wegen des fehlenden Schwellverhaltens sind die EPIDs besonders für einfache Displays geeignet [11, 12]. Anwendungen sowie Vor- und Nachteile der Flüssigkristallanzeigen sind aus Tabelle 3 ersichtlich.

Ferroelektrische Anzeigen

Die ferroelektrischen Anzeigen (FEA) verwenden dotierte transparente Keramikscheiben, auf deren Oberflächen optisch transparente Elektroden aufgebracht sind. Während die Keramik im feldfreien Zustand optisch isotrop ist, wirkt sie unter Feldeinfluß stark doppelbrechend. Ähnlich wie bei der Flüssigkristallanzeige mit Schadt-Helfrich-Effekt, kann man die Keramik zwischen Polarisatoren anordnen und so das Licht modulieren.
Die Entwicklung dieser Festkörperanzeige steht noch in den Anfängen. Bemerkenswert ist, daß hier kurze Schaltzeiten erreicht werden, wenn die Schaltspannung hoch genug ist (Anwendung als Lichtschutz) [13, 14].

Vergleich der passiven Anzeigen

Die passiven Anzeigen sind, wie schon eingangs erwähnt, für Einzelanzeigen sowie für kleine bis mittelgroße Anzeigen verwendbar. Besonders aber eignen sie sich für Anzeigen, die einer großen Umgebungshelligkeit ausgesetzt sind und dabei nur kleine Leistungen benötigen. In diesem Anwendungsbereich konkurrieren sie erfolgreich mit aktiven Anzeigen wie LEDs, Gasentladungsröhren, Fluoreszenz- und Glühfadenanzeigen. Auch bei großflächigen Anzeigen sind passive Anzeigen (besonders LCDs) vorteilhaft verwendbar.
In Tabelle 4 sind die verschiedenen passiven Anzeigen hinsichtlich Betriebsspannung, Betriebsstrom, Ladung pro Fläche und Leistung pro Flä-

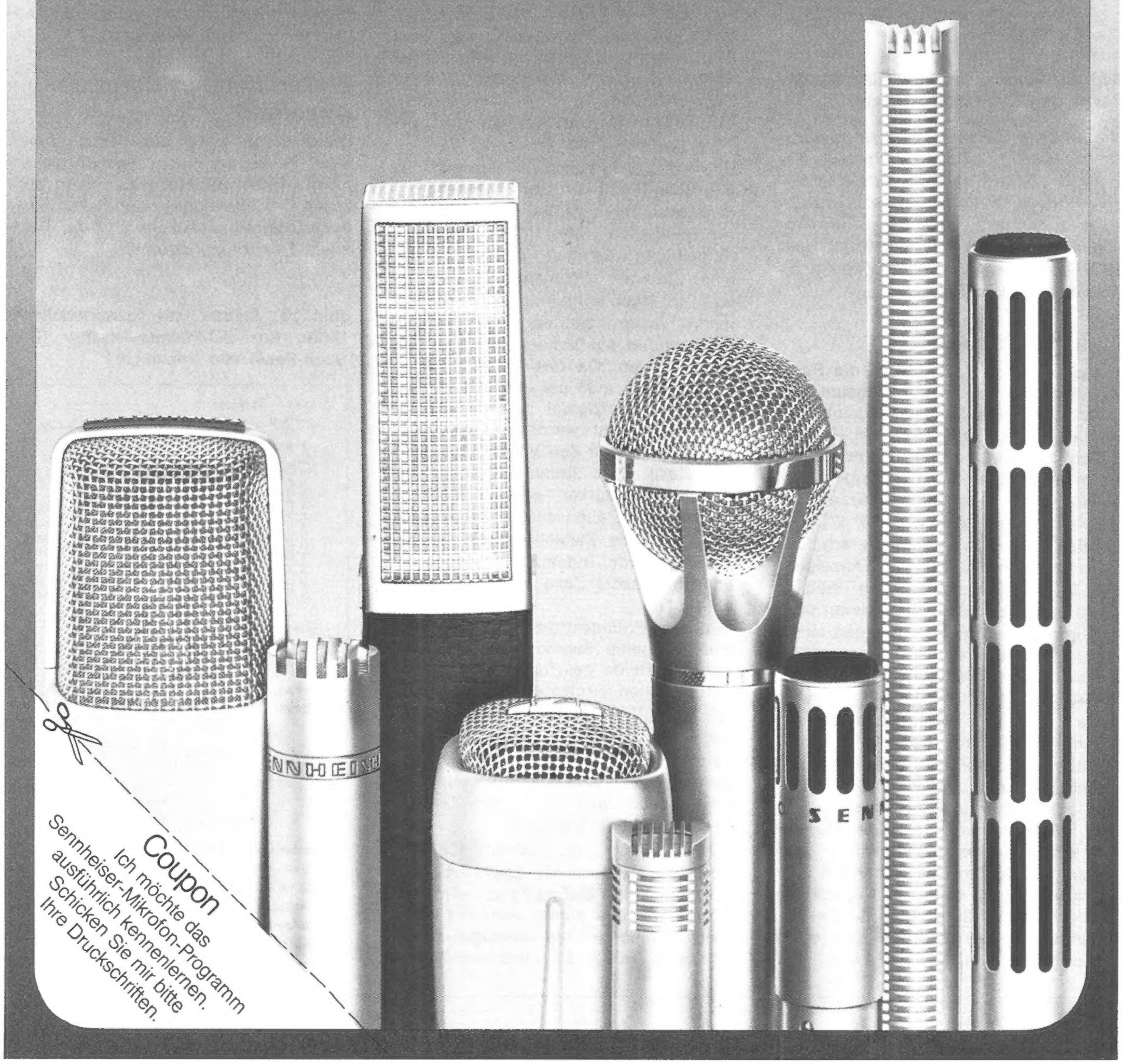
Sennheiser-Mikrofone

gebrauchsfertiges Wissen für problemlose gute Tonübertragung

Profis und Semiprofis in aller Welt vertrauen auf Sennheiser-Mikrofone. Überall dort, wo man ein bewährtes gutes Mikrofon für sendereife Aufnahmen braucht, wählt man Sennheiser-Mikrofone. Weil sie von Fachleuten für Fachleute gemacht sind. Mit langjährigem Fachwissen und modernster Technik. Es gibt viele grundlegende Sennheiser-Patente. Erarbeitet für verschiedene Mikrofon-Typen, für verschiedene Aufnahmebedingungen.

Rohrricht-Mikrofone, Reportage-Mikrofone, Studio-Mikrofone, Musiker-Mikrofone, die fast unsichtbaren drahtlosen Ansteck-Mikrofone und natürlich auch gute Amateur-Mikrofone. Eines so gut wie das andere in Qualität, Robustheit und Zuverlässigkeit. Wenn Sie das Sennheiser-Mikrofon-Programm ausführlich kennenlernen wollen, schicken Sie uns einfach den Coupon zu.

Sennheiser electronic · 3002 Wedemark 2 · Postfach 530



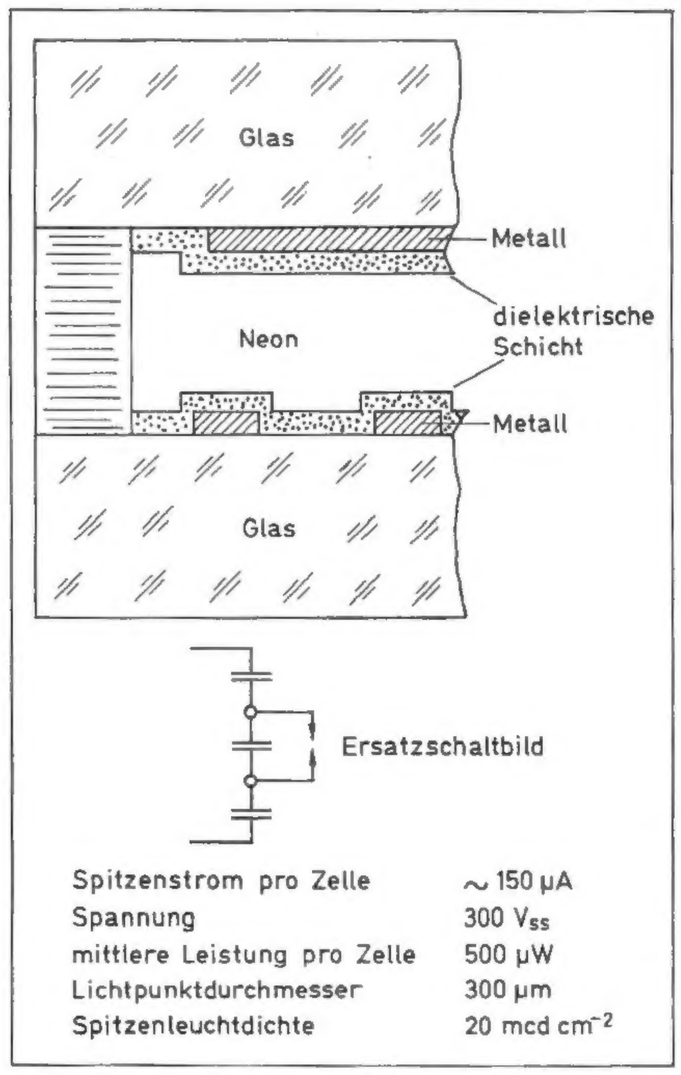


Bild 9. Aufbau und charakteristische Daten einer AC-Plasma-Anzeige

che miteinander verglichen. Ausgesprochen günstig schneiden dabei die Schadt-Helfrich- und die Bistabilitätseffekt-Anzeigen ab. Für Spezialanwendungen kommen aber auch elektrophoretische Anzeigen (Farbauswahl) und ferroelektrische Anzeigen (Schaltgeschwindigkeit) in Betracht.

Plasma-Anzeige

Von den aktiven Anzeigen ist die Plasma-Anzeige eine der am längsten bekannten. Als Einzel- und Kleinanzeige gibt es sie in Form der „Nixi"-Röhre. Neuerdings findet sie auch Anwendung für mittelgroße und Großanzeigen und ist sogar im Gespräch als Ersatz für die Katodenstrahlröhre [15, 16, 17].

Bei den Plasma-Anzeigen unterscheidet man zwischen AC- und DC-Anzeigen. Die DC-Anzeigen verwenden metallische Leiter als Entladungselektroden; dagegen haben die AC-Anzeigen einen mit einer Isolierschicht überzogenen Leiter, d. h. die Entladung erfolgt durch äußere Elektroden. Von den AC-Displays ist das Divigue-Display von Owens-Illinois am weitesten fortgeschritten. Grundprinzip und wichtigste Kenndaten der AC-Plasma-Anzeigen sind aus Bild 9 zu entnehmen.

Die transparenten Kreuzgitter-Elektroden sind mit einer Isolierschicht überzogen, so daß im Ersatzschaltbild eine Reihenschaltung von drei Kapazitäten entsteht. Die mittlere stellt die Gasentladungszelle dar. Nach Anlegen eines Haltesignals von etwa 50 kHz und 150 V zündet die Zelle zunächst noch nicht, sondern erst dann, wenn ein zusätzlicher Impuls zum Überschreiten der Zündspannung führt. Die Entladung erfolgt außerordentlich rasch; dabei bleibt auf dem mittleren Kondensator eine der Löschspannung entsprechende Ladung bestehen. Diese Restladung ermöglicht in der nächsten Halbperiode die erneute Zündung. Sie verschwindet erst, wenn ein Löschimpuls sie eliminiert. Die heute im Handel erhältlichen Displays haben rd. 260 000 Bildpunkte auf einer Schirmfläche von 21 cm × 21 cm. Selektives Löschen und Schreiben ist möglich. Auch Farbdisplays sind schon in der Entwicklung.

Nachteilig bei den AC-Displays ist, daß der Mindestabstand zwischen aufeinanderfolgenden Lichtemissionen noch 100 ns beträgt. Bei einem Glasplattenabstand von 10^{-2} cm, einer Isolatordicke von 40 µm und einem Gasdruck von 600 Torr besteht zwischen Strom und Licht eine Verzögerung von etwa 2 µm, was ein Arbeiten mit sehr kurzen Spannungspulsen ausschließt. Weitere Nachteile sind die begrenzte Möglichkeit, Graustufen darzustellen, sowie die hohe Betriebsspannung.

Unter den DC-Plasma-Anzeigen ist das Self-Scan-Panel von Burroughs die bekannteste. Ihren Aufbau zeigt Bild 10. Hier wird eine Hilfsentladung über die rückseitigen Katoden periodisch von einer Zelle zur nächsten weitergeschaltet. Die Hauptentladung kann nur an jenen Löchern zünden, an denen die Frontanoden auf hohem positivem Potential liegen. Da das Display keinen Speicher hat, muß die Information deshalb etwa fünfzigmal in der Sekunde neu aufgefrischt werden. Dieser Self-Scan-Betrieb hat den Vorteil, daß nicht jede Zeile einen Zündimpuls über einen eigenen Verstärker erhält. So kann z. B. bei 525 Zeilen mit sieben Verstärkerstufen jede Zeile nacheinander geschaltet werde, indem man jeweils die erste und achte Zeile miteinander verbindet [18].

Um den Entladestrom zu begrenzen, muß zu jedem Segment ein Vorwiderstand in Reihe geschaltet werden. Die Lichtemission erfolgt aus dem „negativen Glimmlicht" vor der Katode und ist neon-orange. Meist verwendet man Penning-Gemische ($Ne\text{-}A^+$), weil diese kleinere Zündspannungen erlauben. Die Lebensdauer ist durch das Zerstäuben der Katode begrenzt.

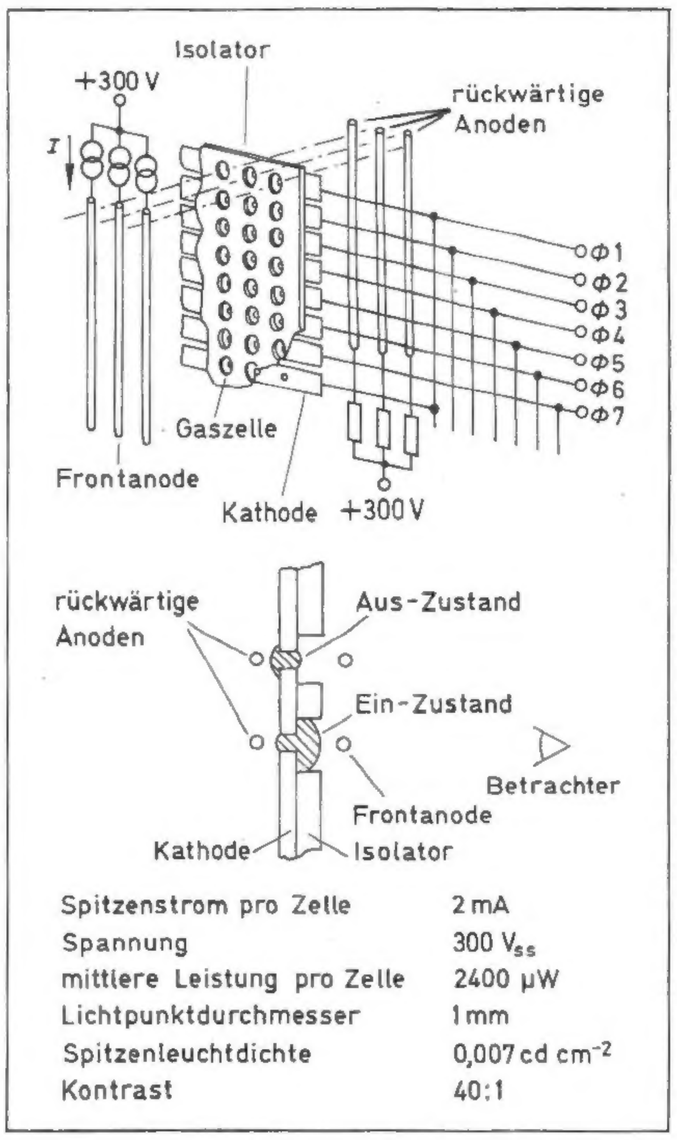
DC-Panels kann man sowohl für Zeitmultiplex als auch für Speicherbetrieb auslegen. Bei Zeitmultiplex wird die Information aus einem externen Speicher laufend in die Anzeige eingeschrieben, wobei die einzelnen Zeilen, Spalten oder Stellen periodisch abgetastet werden und während einer bestimmten Zeit an Spannung liegen. Die Grenze möglicher Tastverhältnisse dürfte bei etwa 1:500 liegen.

Mit einem modifizierten Modell des Self-Scan-Panels gelang es, einen Ausschnitt aus einem Fernsehbild mit gutem Kontrast (40:1), einer Spitzenleuchtdichte von 8 fL, kontinuierlicher Grauskala und einem Wirkungsgrad von 0,2 lm/W wiederzugeben. Auch wurde schon über eine mit einem He-Hg-Gemisch gefüllte Einzelzelle berichtet, bei der die UV-Strahlen Phosphore anregen. Diese Zelle hat ein Tastverhältnis von 1:500; im Grünen beträgt ihre mittlere Leuchtdichte 360 fL bei einem Wirkungsgrad von 3,4 lm/W [19]. Sehr nachteilig beim DC-Display ist, daß wegen der ungenügenden Leuchtdichte Speicher nötig sind. Ungünstig sind auch die hohen Spannungen, der große Aufwand in der Ansteuerung sowie der kleine Wirkungsgrad.

Elektrolumineszierende Anzeigen

Diese werden durch elektrische Ströme oder Felder in einem Festkörper erzeugt. Dabei unterscheidet man zwischen der Injektions- oder Rekombinations-Elektrolumineszenz und der Feldeffekt-Elektrolumineszenz.

Bild 10. Aufbau und charakteristische Daten der DC-Plasma-Anzeige (Self-Scan-Panel von Burroughs)



Bei der Injektions-EL entsteht das Licht durch Rekombination injizierter Ladungsträger am PN-Übergang. Die bekanntesten Vertreter dieser Anzeigenart sind die als Indikatorlampen und 7-Segmentanzeigen verwendeten LEDs. Ihre Vorteile: Hohe Zuverlässigkeit und Lebensdauer, große Schock- und Vibrationsfestigkeit, großer Temperaturbereich sowie gute Strom- und Spannungskompatibilität mit integrierten Schaltungen [7, 20, 21, 22].
Dagegen kommen LEDs für batteriegespeiste klein- bis mittelgroße Anzeigen wegen ihres hohen Leistungsbedarfs kaum in Frage, und für Großanzeigen sind sie aufgrund ihres kleinen Wirkungsgrades und der hohen Kosten je Bildelement gänzlich ungeeignet [23].
Bei der Feldeffekt-EL werden freie Elektronen in der Phosphorschicht durch äußere Felder so beschleunigt, daß sie mit ihrer Energie die Lumineszenzzentren ionisieren. Hierzu sind Feldstärken von 10^6 bis 10^7 V/cm nötig, die jedoch nur in Teilbereichen der Phosphorschicht („Lumineszenzzentren") erreicht werden. Zur Lichtemission kommt es immer dann, wenn von den Lumineszenzzentren wieder freie Elektronen eingefangen werden. Die EL-Materialien bestehen meist aus ZnS mit Zusätzen von Mn^{2+} (Aktivator) und Cu (Koaktivator). Verschiedene Mengen von Aktivatoren und Koaktivatoren bewirken unterschiedliche Farben.

AC-EL-Anzeige

Diese Anzeigen verwenden ZnS mit Mn als elektrolumineszierende Schicht. Sie benötigen hohe Spannungen und relativ hohe Frequenzen, da die Lumineszenz annähernd proportional der Frequenz ist; denn bei jeder Halbperiode findet eine Emission der Lumineszenzzentren statt. Dafür haben die höheren Leuchtdichten bei höheren Frequenzen eine kürzere Lebensdauer. Man erreicht Leuchtdichten von 20 bis 50 cd/m² über 5000 Stunden Betriebszeit. Mit verschiedenen Emissionszentren lassen sich unterschiedliche Farben erzeugen.
Ein von Sarph entwickeltes 108×81-Element-Display verwendet drei Schichten: Isolator-EL-Isolator (Si_3N_4-ZnS:Mn-Y_2O_3), siehe Bild 11. Die Stärke der Graustufen bestimmt die Pulslänge. Die Farbe ist orangegelb, die Spannung beträgt 260 V_{SS} und die Leuchtdichte 60 fL bei einer Pulslänge von 100 µs. Die aktive Schicht (ZnS:Mn) erhält man durch Vakuum-Verdampfung, die Y_2O_3- und Si_3N_4-Schicht ebenso. Wichtig ist der Schutz gegen Feuchtigkeit. Der Strom ist ein reiner Verschiebungs-

Lehnert Werbung + Design GmbH

3 gute Argumente für Poppy aus dem Hause Lehnert

1 Technik

Uns hat schon immer interessiert, wie gut die Technik unserer Ware ist. Deshalb beschäftigen wir hochqualifizierte Fachleute, die unsere Ware testen und kontrollieren. Mittlerweile haben wir genaue Vorstellungen, wie unsere Geräte sein sollen, wir setzen die Norm. Und unsere Norm ist hoch, sehr hoch.

2 Design

Nichts gegen Design aus Fernost – wirklich nicht! Aber wenn schon die Technik den deutschen Qualitätsnormen entspricht, soll dies auch über das Design zur Geltung kommen. Daher lassen wir unser Design in Deutschland entwickeln – für unsere Kunden!

3 Service

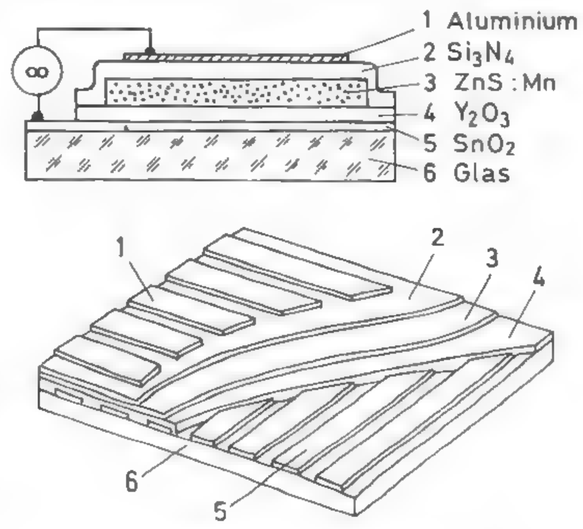
Ein Problem bei Import-Ware ist der Service. Wir haben dieses Problem gelöst. Unser Service kann sich sehen lassen. In unserer modernen, großen Service-Station beschäftigen wir neben deutschen Technikern auch Spezialisten aus unseren Fabriken in Fernost. Unser Computer wacht ständig über den Bestand des Ersatzteillagers.

Wir tun einiges für das Vertrauen unserer Kunden. Neben Exclusiv-Geräten hat sich unsere Eigenmarke POPPY einen festen Platz auf dem europäischen Markt gesichert.

Poppy ® und Lehnert ®

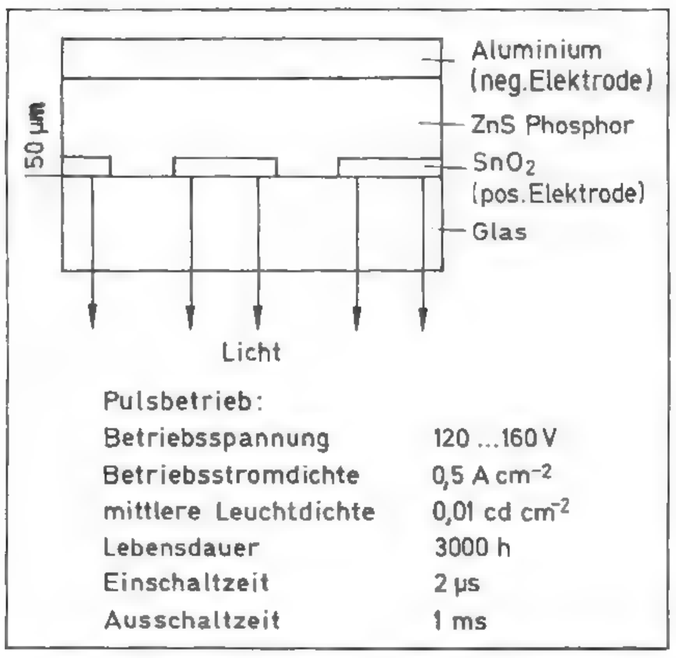
sind Qualitätsbegriffe für Radio-Recorder, Cassetten-Recorder, Stereo-Recorder, Digital-Uhren-Radios, Auto-Radios und vieles mehr.

Lehnert GmbH



Betriebsspannung	260 V_{ss}
Leistungsbedarf	1 mW mm^{-2}
maximale Leuchtdichte	0,02 cd cm^{-2}
Kontrast	50 : 1
Graustufen	8
Lebensdauer	$>10^4$ h

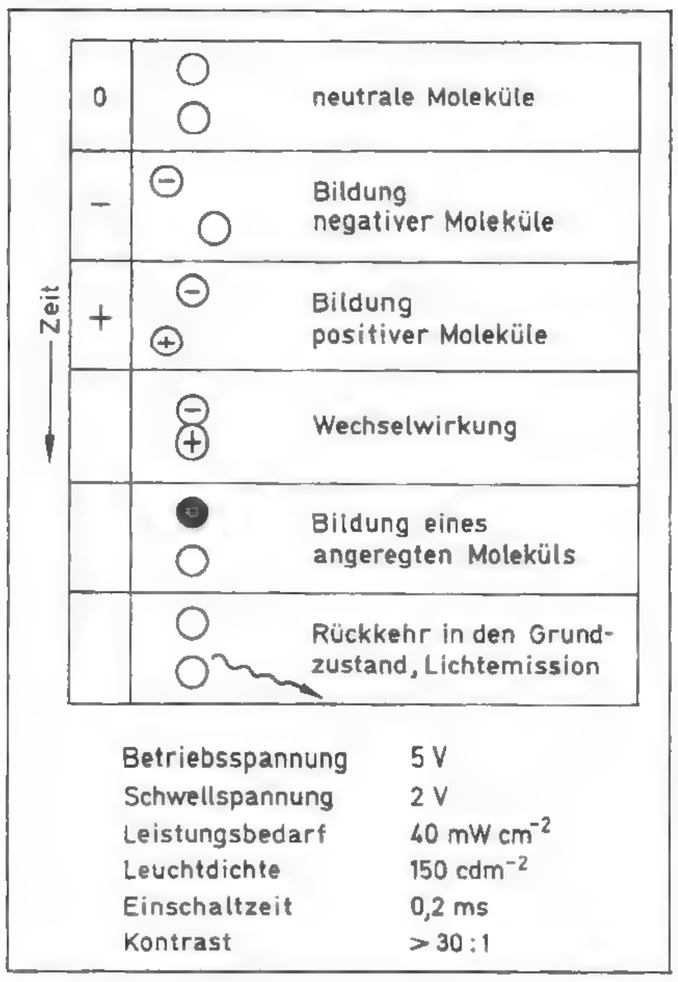
Bild 11. Aufbau und charakteristische Daten einer AC-EL-Anzeige



Pulsbetrieb:	
Betriebsspannung	120 ...160 V
Betriebsstromdichte	0,5 A cm^{-2}
mittlere Leuchtdichte	0,01 cd cm^{-2}
Lebensdauer	3000 h
Einschaltzeit	2 µs
Ausschaltzeit	1 ms

Bild 12. Aufbau und charakteristische Daten einer DC-EL-Anzeige

Bild 13. Wirkungsweise einer EGCL-Anzeige



Betriebsspannung	5 V
Schwellspannung	2 V
Leistungsbedarf	40 mW cm^{-2}
Leuchtdichte	150 cdm^{-2}
Einschaltzeit	0,2 ms
Kontrast	> 30 : 1

Tabelle 5. Vergleich verschiedener Aktiver Anzeigen

	Multiplex-Verhältnis	Leistungsdichte in W/cm²	Leuchtdichte in cd/m²
Farbfernsehröhre	1 : 500 000	0,01	350 (Mittelwert)
SW-DC-Plasma	1 : 500	0,07	68 (Spitze)
Farb-DC-Plasma	1 : 500	0,1	20 (Spitze)
DC-Zelle	1 : 500		1200 (Spitze)
AC-Plasma		0,3 . . . 0,15	170
AC-EL	1 : 200	0,1 . . . 0,05	205 (Spitze)
DC-EL	1 : 200	0,4 . . . 0,2	100 (Mittelwert)
LED	1 : 7	0,5	160 (Mittelwert)

strom. Die Kennlinie ist stark nichtlinear und zeigt Sättigungserscheinungen. Matrixadressierung ist deshalb mit nicht zu hohem Aufwand möglich [24, 25].

DC-EL-Anzeige

Die Herstellung dieser Anzeigen (Bild 12) ist sehr schwierig. Am besten geeignet sind Mn als Aktivator und Cu als Koaktivator. Die bisher maximal erreichte Leuchtdichte beträgt 500 cd/m². Sie hängt stark von den Betriebsbedingungen ab. Vom Kristall wird nur ein Teil des Cu aufgenommen; der Überschuß bildet lokalisierte Regionen von P-leitendem Cu_2S, das zur Ausbildung von PN-Übergängen, bestehend aus P-Cu_2S und N-ZnS, führt. Auf einer Glasplatte mit transparenten Elektroden wird ein Phosphor-Binder-Gemisch aufgebracht. Die Al-Rückelektrode wird aufgedampft [26, 27].

EGCL-Anzeige

Bei der EGCL (electrogenerated chemiluminescence) entsteht Licht als Ergebnis einer Neutralisation von entgegengesetzt geladenen Ionen in Nähe einer mit Wechselspannung betriebenen Elektrode (Bild 13).

Viele aromatische Kohlenwasserstoffe emittieren Licht, wenn sie zwischen inerten Elektroden elektrolysiert werden. Ein Beispiel dafür ist Rubren, welches in Benzonitril mit Tetrabutylammoniumperchlorat gelöst ist. Befindet sich die Lösung zwischen zwei mit Elektroden versehenen Glasplatten, so werden, wenn eine Elektrode negativ ist, Elektronen an das Rubren in der Nähe der Elektrode abgegeben. Die geladenen Rubren-Moleküle diffundieren von der Elektrode weg.

Entsprechend werden bei Feldumkehr positive Moleküle durch Elektronenaufnahme bei der Elektrode gebildet. Die Kohlenwasserstoffkationen und -anionen rekombinieren und produzieren dabei neutrale und angeregte Moleküle, wobei die letzteren emittieren. Licht wird bei jeder Feldumkehr erzeugt. Die Komponenten müssen hermetisch gegen Wasser und Sauerstoff abgeschirmt werden und sehr rein sein.

Anhang

In Tabelle 5 sind die bisher erreichten Werte von Multiplex- oder Tastverhältnis, Leistungsdichte (ohne Ansteuerungselektronik) und Leuchtdichte verschiedener aktiver Anzeigen miteinander verglichen. Wie man sieht, ist die Farbfernsehröhre [28] in allen Punkten den anderen aktiven Anzeigen weit überlegen. Erst in ferner Zukunft ist damit zu rechnen, daß eine hochauflösende farbige DC-Plasma-Anzeige mit Anregung des Phosphors durch UV-Strahlung die Farbfernsehröhre ersetzt. Für einfarbige Bildwiedergabe mit hoher Auflösung ist es denkbar, daß einmal der AC-EL-Bildschirm die Katodenstrahlröhre ablösen wird.

Die folgenden Beispiele sollen helfen, sich eine genaue Vorstellung davon zu machen, was die verschiedenen Werte bestimmter Anzeigen-Daten bedeuten.

● Kontrast
2:1 klein
3:1 Bleistift Nr. 2 auf Zeichenpapier
5:1 bequem lesbar
10:1 sehr gut lesbar
14:1 Zeitungsschrift

● Leuchtdichte
5 fL = 17 cd/m² klein
10 fL = 35 cd/m² mittel
20 fL = 70 cd/m² Streichholzflamme
100 fL = 350 cd/m² hoch (mittlere Leuchtdichte eines guten Farbfernsehempfängers)

● Beleuchtungsstärke
2 fc = 20 lx klein
25 fc = 250 lx Raum bei Tageslicht
104 fc = 1050 lx Sonnenlicht

Literatur

[1] Kirton, J. und Sarginson, R. W.: Some new display techniques – a critical survey. Optoelectronics 6 (1974) S. 349–367.
[2] Reingold, I.: Display Devices. Proc. of the SID 15 (1974) S. 23–33.
[3] Gordon, E. I. und Anderson, L. K.: New Display Technologies. Proc. of the IEEE 61 (1973) S. 807–813.
[4] Knauer, R.: Gegenwärtiger Stand und Entwicklungstendenzen bei Flachbild-Displays. Interner Bericht der Siemens AG (1973)
[5] Goodman, L. A.: Liquid-crystal displays. J. Vc. Sci. Technol. 10 (1973) S. 804–823.
[6] White, D. L. und Taylor, G. N.: New absorptive mode reflective liquid-crystal display device. J. of Appl. Phys. 45 (1974) S. 4718–4723.
[7] Goodman, L. A.: The relative merits of LED's and LCD's. Proc. of the SID 16 (1975) S. 8–13.
[8] Chang, I. F. und Howard, W. E.: Performance characteristics of electrochromic displays. IEEE Trans. on Electron Devices 22 (1975) S. 749–758.
[9] Schoot, C. J., Ponjee, J. J., van Dam, R. A. und Bolwijn, P. T.: New electrochomic memory display. Appl. Phys. Lett. 23 (1973) S. 64–65.
[10] Deb, S. K. und Forrestal, J. L.: Photochromism Kap. 7. Hrsg.: Brown, E., 1. Aufl., Wiley & Sons New York, 1972.
[11] Ota, I., Onishi, J. und Yoshiyama, M.: Electrophoretic image display. Proc. IEEE 61 (1973) S. 832–835.
[12] Dalisa, A. L. und Delano, R. A.: Recent Progress in electrophoretic displays. SID Symp. Digest (1974) S. 88 bis 89.
[13] Meitzler, A. H., Maldonado, J. R. und Fraser, B.: Image storage and display devices using fine-grain ferroelectric ceramics. BSTJ (1970) S. 953–967.
[14] Wolfram, G.: Transparente ferroelektrische Keramik als Display-Element. NTZ-Report 19, VDE-Verlag Berlin (1974) S. 12–15.
[15] Haberland, P. H.: Plasma Panels. J. Vac. Sci. Technol. 10 (1973) S. 796–803.
[16] Jackson, R. N. und Johnson, K. E.: Gas discharge displays – a critical review. Advances in Electronics and Electron Physics 35 (1974) S. 191–267.
[17] Amano, Y.: A flat-panel TV display system in monochrome and color. IEEE Trans. on Electron Devices 22 (1975) S. 1–7.
[18] Chodil, G. H., de Jule, M. C. und Martin, J.: Good quality TV pictures using a gas-discharge panel. IEEE Trans. on Electron Devices 20 (1973) S. 1089.
[19] De Jule, M. C. und Chodil, G. J.: High-efficiency high-luminance gas-discharge cells for TV displays. SID Symp. Digest (1975) S. 56–57.
[20] Weyrich, C.: Farbliche Eigenschaften des LED. NTZ-Report 19, VDE-Verlag Berlin (1974) S. 46.
[21] Bhargava, R. N.: Recent advances in visible LED's. Proc. of the SID 16/2 (1975) S. 103–113.
[22] Bergh, A. A. und Dean, P. J.: Light-emitting diodes. Proc. IEEE 60 (1972) S. 156–223.
[23] Hämmerling, H.: Probleme der Großintegration von LEDs. NTZ-Report 19, VDE-Verlag Berlin (1974) S. 50–54.
[24] Inoguchi, T., Takeda, M., Kakihara Y., Nakata, Y. und Yosida, M.: Stable high-brightness thin-film electroluminescent panels. SID Symp. Digest (1975) S. 84–88.
[25] Mito, S., Suzuki, C., Kanatani, Y. und Ise, M.: TV imagines system using electroluminescent panels. SID Symp. Digest (1975) S. 86–87.
[26] Vecht, A., Wersing, N. J., Ellis, R. und Smith, P. J. F.: Direct-current electroluminescence in Zinc Sulfide state of the art. Proc. of the IEEE 61 (1973) S. 902–907.
[27] DC-EL materials and techniques for flat-panel TV display. Proc. of the IEEE 61 (1973) S. 907–911.
[28] Herold, E. W.: History and development of the color picture tube. Proc. SID 15 (1975) S. 141–149.

Berichtigung

FM-Fernsteueranlage

Infolge eines technischen Versehens haben sich in den Beitrag, der in der Funk-Technik 8/77, auf den Seiten F & E 133 bis F & E 142 erschien, einige Fehler eingeschlichen. Wir bitten unsere Leser um Nachsicht.
In der Tabelle 1 auf Seite F & E 135 oben hat die Induktivität L6 einen Querschnitt von 0,5. In der Tabellen-Fußnote sollte außerdem richtig stehen: „8 x 4,7 nF vor D 5 bis D 12 entfällt".
Auf der Seite F & E 138 wurden im Bild 10 die beiden Platinenzeichnungen gegeneinander vertauscht. Außerdem wurden in der Tabelle 2 die Windungszahlen von L 2 und L 1, die bei 33 MHz gültig sind, mit den Windungszahlen von L 3 und L 4 bei 27, 12 MHz vertauscht. In der zweiten Spalte, Mitte, sollte also stehen: N = 9,5/3,5. In der dritten Spalte, oben, ist zu korrigieren: N = 13,5/5,5.

Terminkalender für Messen+Tagungen

03. 06.–09. 06. 77
Montreux
10. Internationales Fernseh-Symposium
05. 06.–08. 06. 77
Chicago
CES – Consumer Electronics Show
20. 06.–24. 06. 77
München
Laser – Optoelektronik – 3. Internationaler Kongreß und Internationale Fachmesse
21. 06.–25. 06. 77
Moskau
Weltkongreß für Elektrotechnik
08. 07.–10. 07. 77
Friedrichshafen
ham radio '77
26. 08.–04. 09. 77
Berlin
Internationale Funkausstellung 1977 Berlin
30. 08.–05. 09. 77
Zürich
Fera – Schweizerische Fernseh-, Radio-, Phono- und Tonbandgeräte-Ausstellung
04. 09.–11. 09. 77
Leipzig
Leipziger Herbstmesse
05. 09.–08. 09. 77
Kopenhagen
7. European Microwave Conference
12. 9.–15. 9. 77
Brighton
7th European Solid-State Devise Research Conference
Information: Institute of Physics, 47 Belgrave Square, London SW1 8QX
13. 9.–18. 9. 77
London
Internationales Audio-Festival und Messe
14. 09.–16. 09. 77
München
3. European Conference on Optical Communication Technische Universität
04.–07. 10. 1977
Budapest
Relectronic '77 – 4th Symposium on Reliability in Electronics
03. 10.–07. 10. 77
Ljubljana
Internationale Ausstellung „Moderne Elektronik '77"
04. 10.–09. 10. 77
Wien
Hi-Fi – Internationale Fachausstellung für Unterhaltungselektronik in Hi-Fi-Qualität
Österreichisches Bauzentrum
27. 10.–29. 10. 77
Zürich
Semicon Europa '77

Hannover-Messe 1977

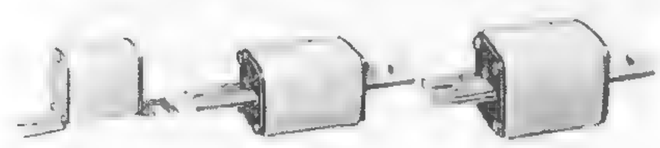
Nachbericht über Messe-Neuheiten: Bauelemente der Elektronik

Wie jedes Jahr, war Hannover auch diesmal wieder Umschlagplatz der Neuheiten und Informationen, Schaufenster der Welt, Seismograph der Konjunktur sowie „Ich-bin-noch-da-Parade". Die Frage ist: Was hat Hannover 1977 auf den Gebieten „Bauelemente" und „Meßgeräte" an Neuem gebracht? Teil 1 unseres Berichtes behandelt die Bauelemente; Teil 2 über Meßgeräte folgt im nächsten Heft.

AEG-Telefunken. Die neue, in ein 16-poliges Dual-in-line-Gehäuse eingebaute Integrierte Schaltung TDA 2161 ist als Farbartdemodulator und RGB-Matrix für Farbfernsehgeräte verwendbar. Ihre Merkmale: Hochstabile Ausgangsgleichspannungen, große Bandbreite (1,2 MHz), kleiner Ausgangsrestträger, hohe Schwingstabilität, Umfeldaustastung für Zeicheneinblendung sowie beliebig wählbarer Austastpegel während des Demodulator-Sperrimpulses.
Neu ist auch die ebenfalls in ein 16poliges Dual-in-line-Gehäuse eingebaute Integrierte Schaltung TDA 2151, ein Luminanz-Chrominanz-Signalverstärker für Farbfernsehgeräte. Ihre Vorteile: Minimale Exemplarstreuung der Einstellspannung machen Voreinstellungen überflüssig; programmierbare Kontrast-Reduzierung der automatischen Mittelwert-Strahlstrombegrenzung; Strahlstrom-Spitzenbegrenzung durch einfache Zusatzbeschaltung möglich; Erzeugung eines Luminanz-Service-Signals zum Einstellen der Bildröhren-Arbeitspunkte.
Ferner zeigte AEG-Telefunken die neuen Lumineszenzdioden CQX 31 und CQX 32, die je nach Ansteuerung entweder rot oder grün bzw. rot oder gelb leuchten (Bild 1). Durch getrennte Anodenanschlüsse ist auch eine Farbmischung möglich. Die beiden LEDs haben einen großen Betrachtungswinkel, sind erschütterungsunempfindlich, haben TTL-Kompatibilität sowie axiale Anschlüsse.
Für den Empfang von Kabelfernseh-Signalen entwickelte AEG-Telefunken den neuen Kabeltuner Typ 191. Dieser arbeitet nach dem Doppelmischerprinzip und erfüllt dadurch die von den Kabelfernsehgesellschaften gestellten strengen Anforderungen. Im ganzen Bereich von 47 MHz bis 300 MHz ist keine Bandumschaltung mehr nötig.
Thyristoren und Dioden sind empfindlich gegen Überlastungen und müssen deshalb durch extrem rasch arbeitende Sicherungen geschützt werden. Die neuen Halbleiterschutzsicherungen Typ NGT von AEG-Telefunken (Bild 2) haben eine sehr früh einsetzende Strombegrenzung, die nur geringe Werte des Durchlaßintegrals $\int i^2 dt$ zuläßt und somit eine optimale Anpassung an den Nennstrom der Halbleiterzelle ermöglicht. Die neue Sicherungsreihe wird für die Nennspannungen 380 V, 660 V, 800 V und 1000 V geliefert.
Der von AEG-Telefunken neuentwickelte Tipschalter Typ 880 für Schwachstrom läßt durch die spezielle Gestaltung des Gehäuses eine variable Kontaktbelegung zu. Den Schalter gibt es in ein- und zweipoliger Umschalter-Version mit Einstellrastung. Er ist überall dort verwendbar, wo Impulse ausgelöst werden müssen, also auch auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor. Der Schalter wird mit Stecklötösen für gedruckte Leiterplatten befestigt.
Für den Betrieb von FM/ZF-Verstärkern und Demodulatoren mit Keramik-Resonatoren ist die neue Schaltung TBA 120 T im 14poligen Dual-in-line-Gehäuse geeignet (Bild 3). Die Gruppierung der Lautstärke-Einstellcharakteristik entfällt. Die Schaltung hat einen unabhängigen NF-Ausgang für VCR und Kopfhörer sowie einen zusätzlichen NF-Eingang für Video-Wiedergabegeräte. Die TBA 120 T ist unempfindlich gegen Brumm und gegen Schwankungen der Versorgungsspannung. Eine hohe Restträgerunterdrückung verhindert Oberwellenstörungen.
Für hochwertige und kompakte Service-Oszillographen, speziell Breitband-Oszillographen, entwickelte AEG-Telefunken die preisgünstige neue Röhre D 13-650. Sie zeichnet sich durch eine besonders gute Linienschärfe aus, ist mit einem System mit Netzelektrode ausgerüstet und hat einen runden aluminisierten Planschirm mit einer ausnutzbaren Auslenkung von 80 mm × 100 mm. Die maximale Baulänge beträgt 335 mm. Eine Variante dieser Röhre mit Rechteckkolben befindet sich in Entwicklung.
franz binder elektrische Bauelemente. Die Reihe von robusten Miniatur- und Subminiatur-Rundsteckverbindern für hohe Steckhäufigkeit wurde vergrößert.

Bild 1. LEDs mit zwei Farben von AEG-Telefunken

Bild 2. Halbleiterschutzsicherungen von AEG-Telefunken



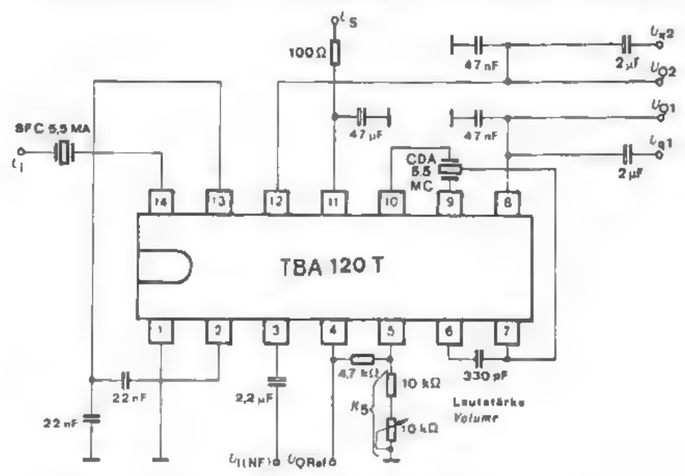


Bild 3. TBA 120 T von AEG-Telefunken bei Verwendung von Keramik-Resonatoren

Schöner rechnen mit SHARP.

SHARP

EL-8029

SHARP ELECTRONIC CALCULATOR

Der Rechner im Kugelschreiber-Format

EL-8130

Sensor-Bedienung. Der erste tastenlose Rechner der Welt

EL-8026

Solar-Zellen. Die Garantie für ständige Betriebsbereitschaft

EL-5804

Der elektronische „Rechenschieber".

S-line

exklusives Design
funktionale Technik

LC-Anzeige
Longlife-Betrieb

Sensor-Bedienung
Solar-Technik

SHARP ELECTRONICS (EUROPE) GMBH · STEINDAMM 11 · 2000 HAMBURG 1 · TEL. (0 40) 24 75 55

Die mit Schraub- oder Bajonettverschluß ausgerüsteten Rundsteckverbinder sind auch mit abgewinkeltem Kabelausgang erhältlich.

Hirschmann. Die vollautomatische Autoantenne Auta 6000 H hat einen kleineren Bruder bekommen: die Auta 6000 U. Damit können nun auch solche Fahrzeuge mit einer automatischen Autoantenne ausgerüstet werden, wo dies bisher aus Raumgründen erschwert oder unmöglich war. Beim neuen Typ ist der Antrieb kleiner und das Schutzrohr kürzer (Bild 4). Alle Vorzüge der Auta 6000 H (darunter die Zuverlässigkeit des Antriebs) bleiben erhalten. Nach dem Einschalten des Autoradios wird die Antenne in fünf Sekunden ausgefahren und nach dem Abschalten des

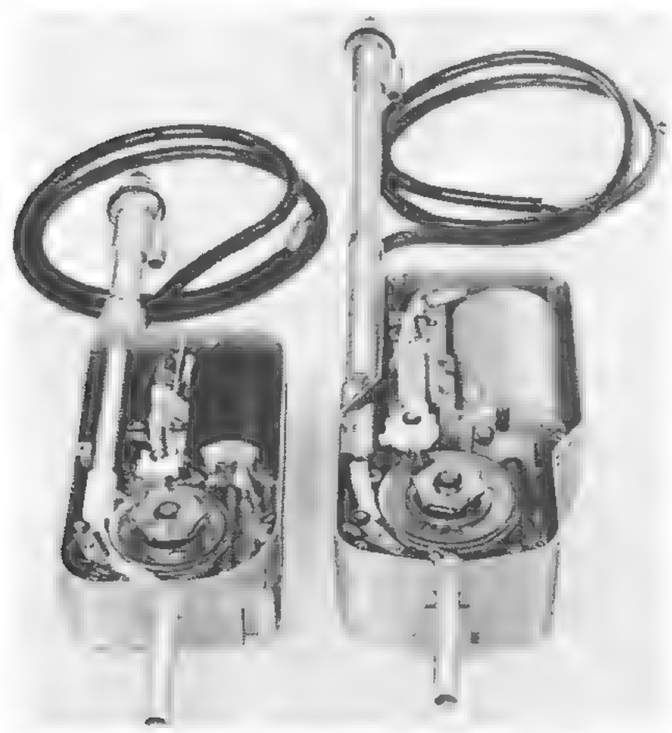


Bild 4. Auta 6000 U (links) und Auta 6000 H (rechts) von Hirschmann

Geräts wieder eingefahren. Mutwilliges Beschädigen der Autoantenne auf dem Parkplatz oder Verbiegen beim Einfahren in die Garage werden dadurch verhindert.

ITT. Die von der Standard Elektrik Lorenz AG neuentwickelte Porenfreie Piezoelektrische Keramik (PPK) aus modifiziertem Blei-Zirkonat-Titanat ist durch ein spezielles Brennverfahren nahezu porenfrei gesintert. Das Ergebnis sind u. a. erhöhte mechanische Festigkeit und höhere piezoelektrische Aktivität. Die PPK eignet sich deshalb besonders gut als Bauelement für elektrisch-mechanische und mechanisch-elektrische Energiewandler, wie z. B. Schallplattenabtaster und Mikrofone.

ITT zeigte ferner ein großes Sortiment von Schaltern und Tasten mit neuen Typen. Zu nennen wären der Miniatur-Mehrebenen-Drehschalter SB 17; der SBL 11 — ein Mehrebenenschalter in extrem flacher Ausführung; die gegen Wasser, Staub und Lösungsmittel geschützten Knopfrastwerke MIKE 17 und MIKE 25; die Stufenschalter SB 40 und SB 50 mit hoher Lebensdauer; die Kleinschiebeschalter der Baureihe 50, 70 und 90; schließlich die Drucktastenschalter der Serie C und F, die nach dem Baukastensystem zusammensetzbar sind und auch mit Knopfbeleuchtung geliefert werden. Die meisten der genannten Schalter sind in ICs einlötbar.

Karl Lumberg KG. Ein erweitertes Angebot von Minimodulsteckverbindern für gedruckte Schaltungen stellt dem Gerätekonstrukteur ein indirektes Steck-

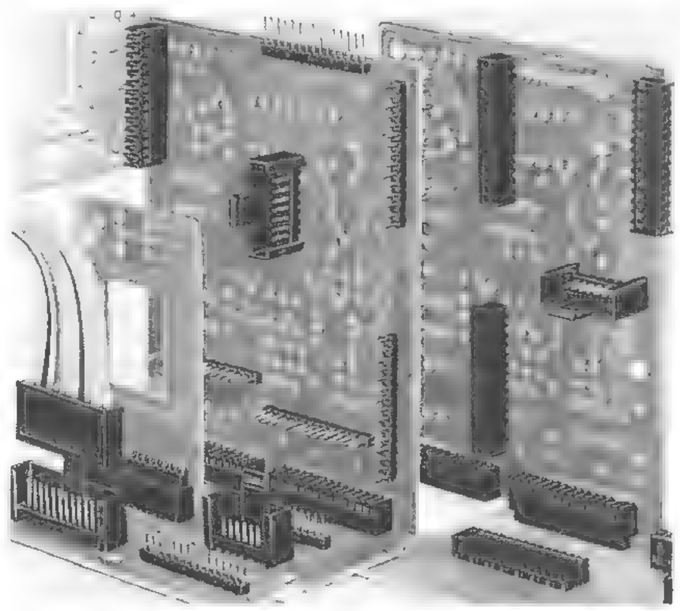


Bild 5. Leiterplattensteckverbinder von Lumberg

system für Leiterplatten- und Gerätemodulverbindungen zur Verfügung, das auch für begrenzte Raumverhältnisse geeignet ist (Bild 5). In das System integrierte Crimpfeder-Buchsenleisten ermöglichen Verschaltungen mit Leiterplattenmodulen, wobei Fehlsteckungen unmöglich sind.

Sasse. Das Tastaturen-Produktionsprogramm für digitale Dateneingabe wurde erweitert. Die neue Flachtaste Baureihe 14 hat eine Höhe von nur 12 mm und einen Hub von 1,5 mm. Sie kann mit Schließer, Öffner und Wechsler ausgestattet werden. Ein Lumineszenzdioden-Baustein rundet das Programm ab. Sasse-Tastaturen stehen sowohl uncodiert als auch mit elektronischer Codierung zur Verfügung.

Siemens. Ein sehr sicheres Schaltnetzteil ist das in Bild 6 gezeigte selbstschwingende 180-W-Thyristorschaltnetzteil AZB 5000. Es liefert eine einzige Betriebsspannung von 30 V und kann herkömmliche Längstransistor-Netzteile mit Netzfrequenztransformator ersetzen. Andere Ausführungen dieses Netzteils können mehrere Sekundärwicklungen für die Erzeugung verschieden benötigter Spannungen enthalten. Die Sicherheit des Thyristors ist beim AZB 5000 so groß, daß nicht nur sekundärseitige Kurzschlüsse ausgehalten werden, sondern auch ein Kurzschließen der Primärwicklung des Wandlertransformators ohne sofortige Zerstörung des Thyristors erfolgen kann.

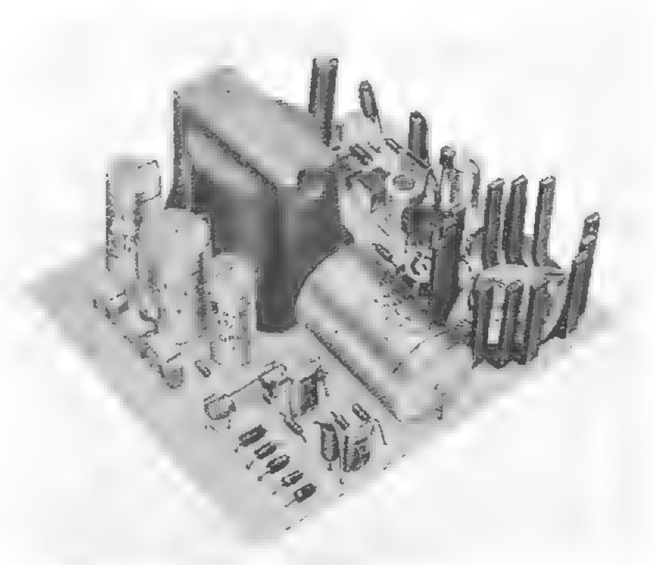


Bild 6. 180-W-Thyristorschaltnetzteil mit Netztrennung von Siemens

Eine Modifikation des AZB 5000 ist das Sperrwandlernetzteil AZB 5010 für Color-Portables. Bei Netzteilen mit Netztrennung kann der koaxiale Antennenanschluß direkt angeschlossen werden; Anschlußbuchsen für Video, Tonband und Ohrhörer sind ohne Zusatzaufwand möglich; der Servicetechniker braucht keinen Trenntrafo mehr. Das AZB 5010 ist für eine abgegebene Leistung von maximal 110 W ausgelegt und damit außerdem auch für hochwertige S/W-Geräte geeignet. Die Schaltung des Netzteils arbeitet nach dem Prinzip des nicht synchronisierten Sperrwandlers.

Neu ist auch die superhelle LD57C, eine GaP-Lumineszenzdiode mit glasklarem Kunststoffgehäuse, die bei Betrieb in Durchlaßrichtung gelbgrünes Licht emittiert. Die LD57C kann als optischer Indikator zur Betriebsanzeige verwendet werden. Wegen der hohen Lichtstärke ist sie aber auch zur indirekten Beleuchtung von Skalen und Bedienelementen geeignet.

Mit den beiden neuen MOS-Bausteinen SAB 3209 und SAB 3210 kann eine störsichere Infrarot-Fernbedienung für 60 Befehle aufgebaut werden. Da in die Systemkonzeption der serielle Datenbus übernommen wurde, ist die Fernbedienung universell erweiterbar für alle heute denkbaren zukünftigen TV-Zusätze, wie digitale Abstimmung, Teletext, Timer und Fernsehspiele.

Mit dem TDA 2870 hat Siemens einen neuen integrierten NF-Verstärker im platzsparenden TO-220-Gehäuse für Autoradios entwickelt. Die Schaltung liefert maximal 10 W. Durch die besondere Ausbildung des Chipgehäuses und der Anschlußbahnen beträgt der Wärmewiderstand höchstens 5 grd/W.

Eine weitere Neuheit stellt die BB 304 dar, eine Silizium-Zweifach-Abstimmdiode in Planartechnik mit gemeinsamer Katode im TO-92-Gehäuse. Diese Kapazitätsdiode eignet sich besonders für FM-Tuner in Autoradios.

Paul J. Muenzer

Kurzberichte über neue Bauelemente

Isolierte Achskupplung

Die Pop electronik GmbH bietet eine neue starre Achskupplung mit Klemmfederbefestigung an. Man erreicht durch diese Befestigungsart der Achsen zweierlei: Mit einem Übertragungsdrehmoment bis 1000 cmp können alle übli-

Isolierte Achskupplung von Pop electronic

chen Drehschalter und Potis betätigt werden. Bei Überlastung rutscht die Achse in der Kupplung durch und schützt damit Schalter und Poti vor Schaden. Die Achskupplung besteht aus einem isolierenden Kunststoffmaterial

Meldungen über neue Bauelemente

Breitbandverstärker. Der Breitbandverstärker von „RF Power Labs" verstärkt um mindestens 55 dB bei einer unbegrenzten Leistung von 10 W bzw. bei 6 W begrenzt. Er eignet sich speziell an Testplätzen als Begrenzer, Monitor, Modulator und Verstärker.

Leistungs-IC mit geschalteter Endstufe. Die Valvo-Schaltung TDA 2600 im SOT 69 B 16poligen Plastik-DIL-Gehäuse ist ein IC, das die komplette vertikale Zeitbasis samt integrierter Endstufe enthält und speziell für 20-AX-Systeme geeignet ist. Die energiesparende Endstufe arbeitet in Schalterbetrieb (Klasse D) und vermindert die Verlustleistung auf 4,5 W bei einer Versorgungsspannung von 36 V. Der Ausgangsspitzenstrom beträgt 2 A. Das TDA 2600 kann Spitzenströme bis zu 7 A verarbeiten bei einer maximalen Verlustleistung von 7 W. Die Schaltung ist bemerkenswert sicher gegen Überschläge.

Hüthig

Neuerscheinung

Prof. Dr. Hans Schmid

Theorie und Technik der Nachrichtenkabel

1976. 507 Seiten. Mit 227 Abbildungen und 70 Tabellen. Kunststoffeinband DM 108,–

Das Nachrichtenkabel ist ein wichtiges Element der Nachrichtenübertragung. Der Autor des vorliegenden Buches hat es verstanden, aus einer Vielzahl von Einzeluntersuchungen einen umfassenden Überblick der heutigen Erkenntnisse der Nachrichtenkabel zu vermitteln. Neben dem Erarbeiten der theoretischen Grundlagen wird die Herstellung und Anwendung von Nachrichtenkabeln sehr eingehend beschrieben.

Inhaltsübersicht

Theoretische Grundlagen – Grundeigenschaften, Übertragungseigenschaften – Elektromagnetische Wellenleiter – Nebensprechen in Nachrichtenkabeln – Elektromagnetische Beeinflussung von Außen – Konstruktiver Aufbau der Nachrichtenkabel – Herstellungsverfahren – Nachrichtenkabellinien für Weitverkehr – Auslegung und Montage von Nachrichtenkabeln – Elektrische Messungen an Nachrichtenkabeln

Bestellcoupon

☐ Schmid, Theorie u. Techn. d. Nachrichtenkabel, DM 108,–

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH · 6900 Heidelberg 1
Postfach 10 26 40 · Telefon-Nr. (0 62 21) 489-255

SPDT-Schalter mit elektronischem Treiber. Electromagnetic Sciences erweiterte sein Programm an Mikrowellenschaltern um das Modell 400-12 für den Bereich 14 bis 14,5 GHz. Die Abmessungen in mm sind 56 × 69 × 33. Der Schalter wiegt 125 g. Die Position des elektronisch gesteuerten Schalters bleibt bei Stromausfall erhalten. Die Elektronik ist in den Schalter integriert Spezifikationen: Verlustleistung 0,25 dB Isolation 26 dB, VSWR 1,15 und Temperaturbereich von +10 bis +55 °C.

Si-PNP-HF-Transistor. Der BF 939 von Valvo, ein neuer Si-PNP-HF-Transistor für FS-Kanalwähler hat ein kostengünstiges Kunststoffgehäuse SOT 54 und wurde speziell für regelbare VHF-Eingangsstufen entwickelt. Er löst damit die bisherigen Germaniumtypen ab. Seine wesentlichen Eigenschaften sind: niedrige Rauschzahl, großer Regelumfang bis in den unteren VHF-Bereich, kleiner Regelleistungsbedarf, weitgehende Äquivalenz zu AF 139/AF 109 R sowie hohe Zuverlässigkeit.

Perfektion auf die Spitze getrieben

Dual CS 704. HiFi-Semi-Automatikspieler mit elektronischem Direktantrieb. Plattenteller 30 cm ⌀. Gleichlauf ≦ 0,05%. Spitzengelagerter, kardanisch aufgehängter Straight-Tonarm. Pilot-Lift mit Rillenfinder. Magnet-Tonabnehmer-System Shure V 15 Typ III.

UHF-Fernsehantennen. Die UHF-Fernsehantennen der „Olympia"-Reihe von Kathrein zeichnen sich aus durch große Bandbreite, starke Nebenzipfeldämpfung und gute Anpassung. Dazu kommen die Verwendung elastischer Elemente in flexiblen Halterungen, die kurze Baulänge und die kleine Windlast. Durch die vormontierte und trotzdem kleinstverpackte Ausführung ergeben sich außerdem Vorteile für Lagerung und Montage.

Elektronikschränke. Die Elektronikschränke von der Schroff-Vertriebs-KG sind entwickelt worden für 19-Zoll-Einbauten. Sie sind in ihren äußeren Merkmalen der Produktlinie des Hauses angepaßt.

Gerätegehäuse. Das mit schwarzem PVC beschichtete Blechgehäuse „Mod 4" von West Hyde ist in sechs verschiedenen Abmessungen lieferbar: von 178 × 152 × 76 bis 279 × 152 × 152 (alle Maße in Millimeter). Die sieben Einzelteile (einschließlich Chassis) werden rasch mit acht Schrauben zusammengebaut.

Beispiel: Dual C 939. Ein Cassettendeck so gut wie professionelle Tonbandmaschinen.

Aus der Erfahrung mit Plattenspielern haben wir das Know-How für Cassettendecks gewonnen. Geräte, die sich erstmals mit professionellen Tonbandmaschinen vergleichen lassen.
Wie unser C 939. Schon wenige Beispiele zeigen seine Überlegenheit: Autoreverse — Fade Edit zum nachträglichen manuellen Ein- und Ausblenden — LED-Aussteuerungsanzeige — Dolby NR und Dolby FM — VU- und Peak-Schaltung — Memory-Zähler.

Für alle Cassettendecks, die bisher gut waren, setzt das C 939 neue Maßstäbe. Cassetten-Hören macht jetzt mehr Freude. Es ist attraktiver und besser geworden.
Davon können Sie Ihre Kunden leicht überzeugen. Mit dem C 939 von Dual.

Für den Fachhändler ist das C 939 ein weiterer Beweis zuverlässiger Partnerschaft. Denn fortschrittliche technische Konzeptionen sichern ein attraktives Programm. Strengste Fertigungskontrollen werden jetzt nach den neuen Gewährleistungsbestimmungen zum besonderen Vorteil. Und schließlich sorgen wir durch verstärkte Werbung für mehr Information und eine gezielte Nachfrage.
Das verstehen wir unter Partnerschaft.
Zuverlässig seit Jahrzehnten.
Wie unsere Plattenspieler.

spieler.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/ Schwarzwald

Niederlande: Rema Electronics B.V., Isarweg 6—8, NL-1015 Amsterdam Sloterdijk
Schweiz: Dewald AG, Seestraße 561, CH-8038 Zurich
Österreich: Othmar Schimek, Willibald-Hauthaler-Str. 23, A-5020 Salzburg.

Neue Fachbücher

Hans Frost: Die neuen Einheiten. Broschur, Format A 5, 56 Seiten, unverbindlicher Preis 9,80 DM. Elitera-Verlag Berlin 1977. ISBN 3-87087-098

Mit Ablauf dieses Jahres wird das Internationale Einheitensystem ausnahmslos überall gültig. Alle anderen Einheitensysteme werden damit zum 31. 12. 1977 ungültig. Auch für den Praktiker ist es nun langsam an der Zeit, sich mit den Einheiten aus dem Système International d'Unités (SI) eingehend zu beschäftigen. Eine wichtige Hilfe dabei kann ihm dieser Band sein, in dem die alten Einheiten dem künftig gültigen System gegenübergestellt werden. Zur Umrechnung und Vorstellungsbildung gibt es zahlreiche Tabellen. Auch Beispiele zum leichteren Verstehen finden sich in dem Bändchen. Das Einheitengesetz, die rechtliche Grundlage der Umstellung, Hinweise auf DIN-Vorschriften und weiterführende Literatur ergänzen das Handbuch. Die Broschüre zeichnet sich aus durch knappe und übersichtliche Darstellung, die in dieser Form speziell dem praktisch arbeitenden Techniker den Umgang mit den neuen Einheiten erschließt. gbw

Löten und Schweißen in der Elektronik. DVS-Bericht 40, 1976. Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V. Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) Düsseldorf.

Die Arbeitsgruppen „Mikroschweißen" und „Löten" im Deutschen Verband für Schweißtechnik e.V. (DVS) in Düsseldorf haben im November 1976 in München ein Internationales Kolloquium zum Thema „Löten und Schweißen in der Elektronik" veranstaltet. Die dabei gehaltenen Vorträge sind (einschließlich Diagramme und Fotos) alle im kürzlich erschienenen, 172 Seiten umfassenden DVS-Bericht 40 enthalten. Sie vermitteln ein eindrucksvolles Bild vom neuesten Entwicklungsstand, aber auch von den noch zu lösenden Problemen auf dem Gebiet der Kontaktierungs- und Mikrofügeverfahren. Wie enorm wichtig diese Techniken und ihre Vervollkommnung sind, erkennt man leicht, wenn man sich den immer noch unvermindert anhaltenden Trend zur Miniaturisierung besonders bei den Integrierten Schaltungen vergegenwärtigt (siehe dazu auch: „Möglichkeiten und Grenzen der Großintegration" von Dr. K. Garbrecht und Dr. K.-U. Stein in der Funk-Technik, Heft 6, 1977).

Der DVS-Bericht 40 vermittelt eine Fülle neuester und wertvoller Informationen, wie sie in dieser Vollständigkeit und Kompaktheit heute wohl nirgends zu erhalten sind. Alle heute bei gedruckten Schaltungen, ICs und Bauelementen angewandten Kontaktierverfahren sind behandelt: Aufschmelzen, Heißverzinnen, Drahtbonden und Löten von goldplattierten Verbindungen; Wellen-, Rollenpunkt-, Reflow-, Hart- und flußmittelfreies Löten; Laser- und Pulslaser-, Widerstands- und Mikrowiderstands-, Ultrapuls- und Ultraschallschweißen; Elektronenstrahl- und Einzelelementschweißen. Die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der verschiedenen Kontaktierverfahren werden besprochen, Anwendungs- und Optimierungstips gegeben; Legierungs- und Lötflußmittelprobleme sowie Kontrollverfahren, Montage- und Automatisierungstechniken werden diskutiert. PJM

Die große Elektrofibel. Von F. Bergtold. 424 Seiten, 505 Bilder, 2 Tabellen und 94 Aufgaben mit Lösungen. 8. verbesserte Auflage. Preis: 32,— DM. Kartoniert, in Polyleinen. Richard Pflaum Verlag, München.

Die klare Gliederung des Stoffes, die lebendige, leichtverständliche Darstellung und die einprägsamen Vergleiche machen dieses Buch hervorragend geeignet sowohl zum Selbststudium als auch zum Nachschlagen und Wiederauffrischen. Die „Elektrofibel", seit Jahren ein Bestseller, gibt eine ausführliche und praxisnahe Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik. Sie ist didaktisch so aufgebaut, daß auch Leser ohne Vorkenntnisse sich mit Leichtigkeit in das interessante Gebiet einarbeiten können. Die ersten Kapitel befassen sich mit Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Arbeit. Darauf werden komplexe Werte, Zeiger und Zeigerbilder erklärt. Dem schließen sich die Kapitel über Stromquellen, Stromkreise, Schaltungen, Arbeitswandlung, Netze, Kondensator und elektrisches Feld sowie Spule und magnetisches Feld an. Nach den Transformatoren werden Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschine behandelt. Den Abschluß bilden Ausführungen über Klein- und Kleinstmotoren sowie über elektrische Ventile und Gleichrichter. Die Lösungen für die Aufgaben findet man am Schluß des Buches.

Elektrische Meßgeräte und ihre Anwendung in der Praxis. Von W. H. Bartak. 275 Seiten, 211 Bilder, 5 Tabellen. Preis: 28,— DM. Leinen. Richard Pflaum Verlag, München.

Das anschaulich und praxisnah geschriebene Buch gibt nicht nur einen Überblick über die bekannten Meßverfahren, sondern auch über die modernen Meßgeräte (von denen viele in ausgezeichneten Fotos dargestellt sind). Nach der Erläuterung der Grundbegriffe der elektrischen Meßtechnik folgt die Beschreibung der Analog-Instrumente und ihre verschiedenen Meßwerke (Drehspul-, Drehmagnet-, Kreuzspul-, Bimetall-, elektrostatisches und elektrodynamisches Meßwerk). Dem schließt sich die Beschreibung der digitalen Meßverfahren an, wobei u. a. Sägezahn-Vergleich, Spannungs-Zeit-Umsetzung, Spannungs-Frequenz-Umsetzung und Doppelintegration behandelt werden. Die folgenden Kapitel befassen sich mit Meßschreibern, Oszillographen, Reglern, Zählern und Normalien, sowie mit der Messung von Strom, Spannung, Leistung, Frequenz, Widerstand, Kapazität und Induktivität. Auch Meßwandler, Meßverstärker und Fernmeß-Methoden sind nicht vergessen. Den Schluß des Buches bildet die elektrische Messung nichtelektrischer Größen, wie Temperatur, Druck, Drehzahl, magnetische Feldstärke und Beleuchtungsstärke. Im Anhang sind einige für Meßgeräte wichtige VDE-Bestimmungen wiedergegeben mit einer Liste der häufigsten Schaltsymbole.

Elektronik-Hobby — erprobte Schaltungen, leicht nachzubauen. Von W. Diefenbach. 1976. Zweite, von W. Knobloch überarbeitete Auflage. 228 Seiten, 200 Fotos und Skizzen, 8 Tabellen. Kartoniert. 24,80 DM. Richard Pflaum Verlag, München.

Über fünfzig ausführliche Bauanleitungen (einschließlich Gehäusekonstruktionen), von einfachen Detektorempfängern über ausgewachsene Super bis zu gebrauchstüchtigen Meß- und Prüfgeräten, enthält dieses hochinformative und vielseitige Hobbybuch. Anfänger wie Fortgeschrittene finden darin „ihre" Schaltungen für Rundfunkempfänger, Vor-, End- und Spezialverstärker, Eich- und Rechteckgeneratoren sowie stabilisierte Netzgeräte. Dazu kommen Wechselsprechanlagen, Lichtschranken, Zeitschalter, Multivibratoren, Warnsirenen, Alarmgeräte, Fernthermometer und sogar ein Geiger-Müller-Indikator. Auch Aufbau, Funktionsweise und richtige Handhabung moderner Halbleiter sind beschrieben sowie eine Einführung in die Technik der Integrierten Schaltungen gegeben. Ergänzt wird dies alles durch Abgleichanweisungen und durch eine Zusammenstellung von Halbleiter-Fachausdrücken, Kodes, Formeln und Nomogrammen. Auch die Angabe von Bezugsquellen und Literaturstellen ist nicht vergessen.

Tonabnehmer-Systeme

Testbericht über drei Ortofon-Abtaster

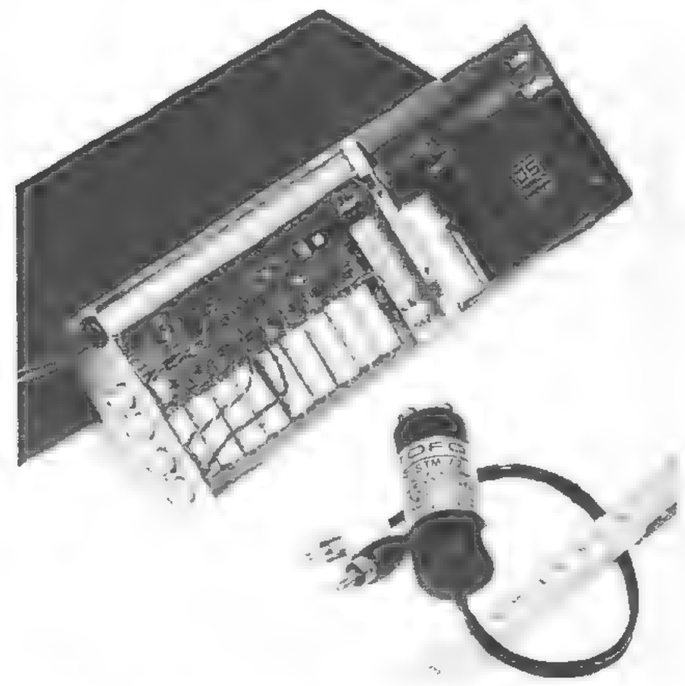


Bild 1. Vorverstärker MCA 76 und Übertrager STM 72

Hans-Joachim Haase, Aschau

Vielleicht hat mancher Leser in der Überschrift den Hinweis Hi-Fi vermißt. Jedoch spricht man von Ortofon-Abtastern, dann kann es sich nur um Hi-Fi-Tonabnehmer handeln. Bisher lag nämlich jedes System, das Ortofon vorstellte, mit seinen Daten deutlich über den Markierungen, die die DIN 45 500 setzt.

Konstruktion und Herstellung des dynamischen Abtasters war von jeher eine Domäne der Firma Ortofon. Dieses Wandlerverfahren ist in seinem Übertragungsbereich und der Linearität den anderen Wandlersystemen überlegen (die in den Rundfunk-Anstalten und Tonstudios benutzten professionellen Tonabnehmer-Systeme arbeiten nach diesem Prinzip.)

Nachteilig für den Heimgebrauch sind im wesentlichen zwei Eigenschaften: Die Abtastnadel läßt sich nur im Herstellerwerk austauschen, und die Spannungsabgabe ist so gering, daß eine zusätzliche Spannungsverstärkung erforderlich ist. Doch im Zuge der fortlaufenden Perfektionierung der Schallplattenwiedergabe scheint es so, als ob das dynamische Abtastsystem im Kommen ist.

In der Typenbezeichnung der ersten dynamischen Abtaster von Ortofon für den Heimgebrauch kennzeichnete die Ziffer 15 den vertikalen Spur- oder Anstellwinkel der Abtastnadel (der Längsachse der Nadel gegenüber der Plattenoberfläche). Nachdem man den Spurwinkel auf Empfehlung des Normenausschusses auf 20° vergrößert hat, erscheint die Ziffer 20 in der Typenbezeichnung der neuen Systeme von Ortofon.

Zur Zeit stehen die drei Systemtypen SL 20 E, MC 20 und SL 20 Q zur Auswahl. Im Aufbau und in den Montagebedingungen unterscheiden sie sich nicht. Ihre übertragungstechnischen Daten sind gleich bis auf die obere Grenzfrequenz, die nachhaltig von Größe und Form der Abtastnadel bestimmt wird. Hinzu kommt vermutlich noch eine Typen-Klassifizierung, die sich aus der Einhaltung bestimmter Toleranzfelder in der Abschlußprüfung ergibt.

Während das SL 20 E als Standard-System für die Abtastung von Stereo- und Vierkanal-Matrix-Schallplatten bezeichnet wird, ist die Type MC 20 das Spitzenmodell dieser Serie. Der Typ SL 20 Q besitzt eine bi-elliptische Nadel und erreicht damit eine obere Grenzfrequenz von 70 kHz. Mit diesem Abtaster können daher Quadroplatten (CD-4-System) ausgezeichnet abgetastet werden.

Unter den vom Hersteller genannten Bedingungen wurden die drei Abtaster sorgfältig geprüft. Über die Meßergebnisse wird nachfolgend berichtet. In diese Meßreihen einbezogen wurde der Vorverstärker MCA 76 von Ortofon (Bild 1), mit dem das kleine Nutzsignal dieser Wandler angehoben wird.

Für den um 1973 auf den Markt gebrachten dynamischen Abtaster SL 15 Q lieferte Ortofon den Übertrager STM 72, der in den Übertragungsweg zwischen Abtaster und Entzerrverstärker einge-

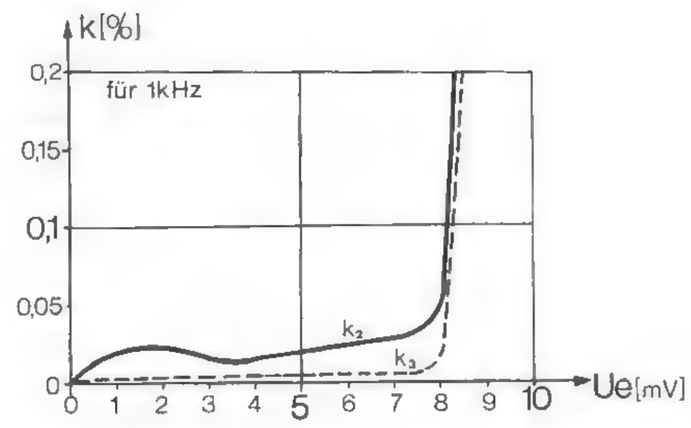
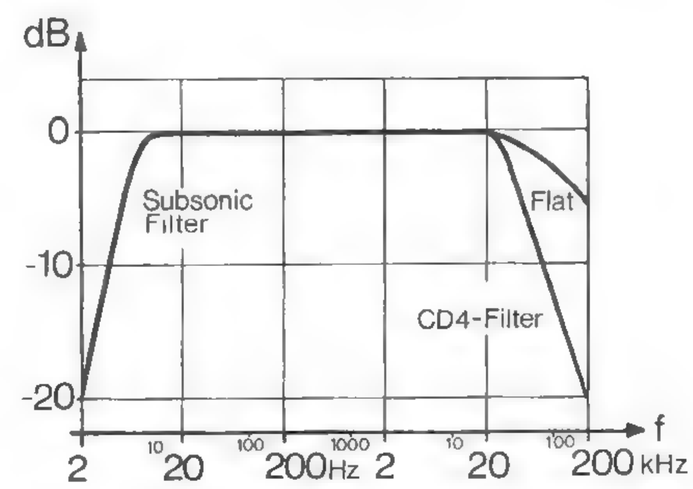


Bild 2. Der quadratische (k_2) und der kubische (k_3) Klirrgrad des Verstärkers MCA 76 in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_e

Bild 3. Übertragungsbereich und Frequenzgang $U_a = f(f)$ des Vorverstärkers MCA 76



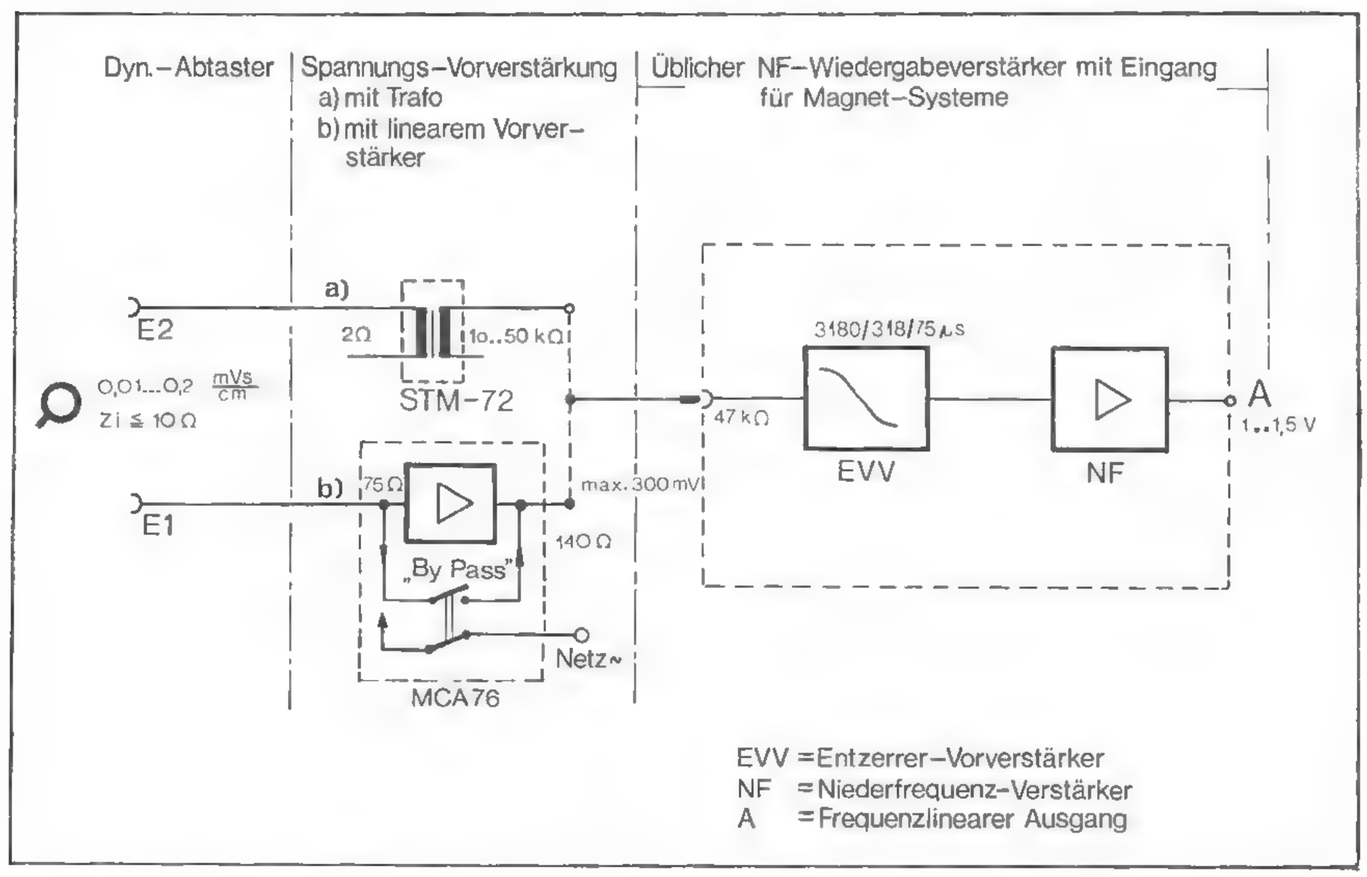


Bild 4. Anschluß der dynamischen Abtaster über Vorverstärker oder Übertrager; mit der By-Pass-Taste kann der Vorverstärker überbrückt werden

fügt werden mußte. Mit dem Verstärker MCA 76 (Moving Coil Amplifier) wird nun ein aktiver netzgespeister Verstärker mit 17 Transistoren angeboten.

Einen derartigen Verstärker zu entwickeln und zu bauen war nicht ganz einfach, weil seine Störspannungen und die Eigenverzerrungen weit unter denen des Abtasters und des nachfolgenden Verstärkers liegen müssen. Verstärkung und Eingangswiderstand sind den Systemen SL 20 E, SL 20 Q und MC 20 angepaßt. Übertragungsbereich und Lastwiderstand sind für Stereo- und CD-4-Schallplattenabtastung umzuschalten. Die Pegelverhältnisse gleichen denen beim Trafo STM 72. In Bild 2 ist die am Ausgang des Vorverstärkers MCA 76 meßbare 2. und 3. Harmonische der Frequenz von 1 kHz in Abhängigkeit von der Eingangsspannung dargestellt. Bis zu einer Eingangsspannung von etwa 8 mV (das entspricht einer Übersteuerungsreserve von 37 dB!) bleibt der Gesamtklirrgrad unter 0,05 %.

Der Übertragungsbereich läßt sich durch Pegelabsenkung in den Höhen zwischen „Flat" (20 Hz–50 kHz, –0,5 dB) und „CD 4" (20 Hz–50 kHz, – 3 dB) umschalten; siehe Bild 3. Mit dem „Subsonic"-Filter, dessen Tiefenbeschneidung bei etwa 13 Hz einsetzt und bei 2 Hz–20 dB erreicht, wird verhindert, daß über den Abtaster und einen breitbandigen Übertragungsweg tieffrequente Spannungsstöße an den Lautsprecher gelangen.

Bei gedrückter Taste „By-Paß" wird der Eingang direkt auf den Ausgang geschaltet, also der Verstärker umgangen. Dies kann nötig sein, wenn beispielsweise zur Schonung des Quadroabtasters für die Abtastung von Stereo-Schallplatten in den Tonkopf ein Stereo-Magnetsystem eingesetzt wird (Bild 4).

Der Ausgang ist mit rund 170 Ω so niedrig in seiner Impedanz, daß Leitungsprobleme zum Steuerverstärker nicht zu erwarten sind und auch eine längere Leitungsverbindung möglich ist.

Die Meßergebnisse

Bei den Messungen wurden die Werte für jeden der drei Tonabnehmer mit dem gleichen Meßaufbau ermittelt. Da die Abweichungen, bis auf den oberen Übertragungsbereich (Bild 5), unbedeutend waren, sind die genannten Werte repräsentativ für alle drei Typen.

Ausgangsspannungen

Bei Vollaussteuerung (1 kHz, 8 cm/s) je Kanal konnten folgende Spannungen abgenommen werden: am System direkt 0,25 mV an 75 Ω; mit dem Übertrager STM 72 10 mV an 47 kΩ; mit dem Vorverstärker MCA 76 12 mV an 47 kΩ.

Übertragungsfaktor

$$\frac{0{,}25\ \text{mV}}{8\ \text{cm/s}} = 0{,}03\ \text{mVs/cm}$$

Kanal-Symmetrie

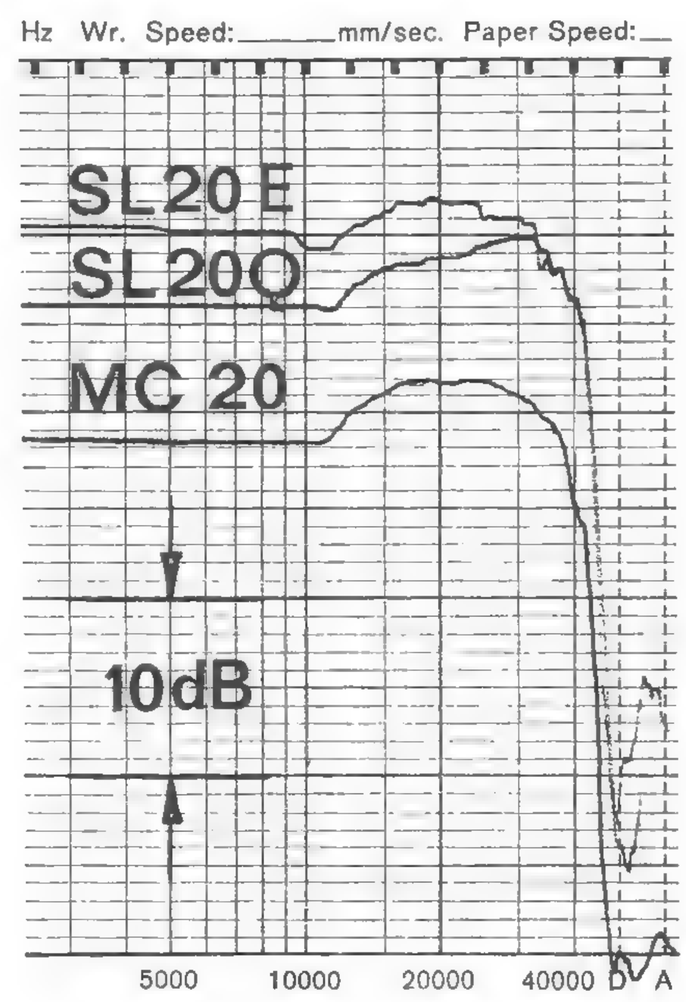
Die Differenz der Ausgangsspannungen beider Kanäle beträgt bei 1 kHz weniger als 1 dB; oberhalb 20 kHz und unter 90 Hz maximal 2 dB; siehe auch Bild 6.

Der Frequenzgang

Der Übertragungsbereich erstreckt sich bei allen drei Systemen eindeutig über den zur Verfügung stehenden Meßbereich von 20 Hz bis 45 kHz (Bild 5, Bild 6). Der Frequenzgang von 20 Hz . . . 12 kHz ist schnurgerade, der Tiefenabfall ab 40 Hz muß dem Meßverstärker angelastet werden.

Bei Vergleich der drei Kurven in Bild 5 fällt auf, daß sich bei den drei Systemen ab etwa 12 kHz eine Pegel-Anhebung bis zu 4 dB einstellt, die den frequenzabhängigen Verlauf einer sehr breitbandigen Resonanzkurve hat. Das Maximum der Anhebung liegt beim SL 20 E und im MC 20 bei rund 20 . . . 22 kHz, beim SL 20 Q bei 34 kHz. Beim SL 20 Q scheint sich durch den anderen Nadelanschliff, oder der Masse des Tonabnehmers, eine weitere, darüberliegende 2. Resonanzstelle auszubilden, die den Übertragungsbereich etwas nach oben verschiebt. In der Hörpraxis sind diese geringen Unterschiede jedoch unbedeutend, liegen sie doch für alle Systeme im strengen Toleranzfeld A der CD-4-Klassifikation, die von JVC/RCA aufgestellt wurden. Ortofon jedoch bezeichnet lediglich das System SL 20 Q als CD-4-Abtaster!

Bild 5. Frequenzgang der drei Abtaster im oberen Übertragungsbereich; gemessen über den Vorverstärker, der beim System SL 20 Q auf CD 4 stand; Auflagekraft 15 mN



in Abhängigkeit vom Pegel zeigt Bild 9. Hier ergeben sich hervorragende Werte (zulässig ist laut DIN 45 542 1 % bei — 6 dB). Sie sind maßgeblich für das Zustandekommen des sehr guten Klangeindrucks bei der Wiedergabe über die drei Systeme.

Zusammenfassung

Die drei neuen Ortofon-Abtaster SL 20 E, SL 20 Q und MC 20 arbeiten nach dem Prinzip der dynamischen Tonabnehmer-Systeme. Sie können für den Heimgebrauch nur in Verbindung mit einem zusätzlichen Übertrager oder Vorverstärker an die entzerrenden Phono-„Magnet"-Eingänge von Wiedergabeverstärkern geschaltet und betrieben werden.

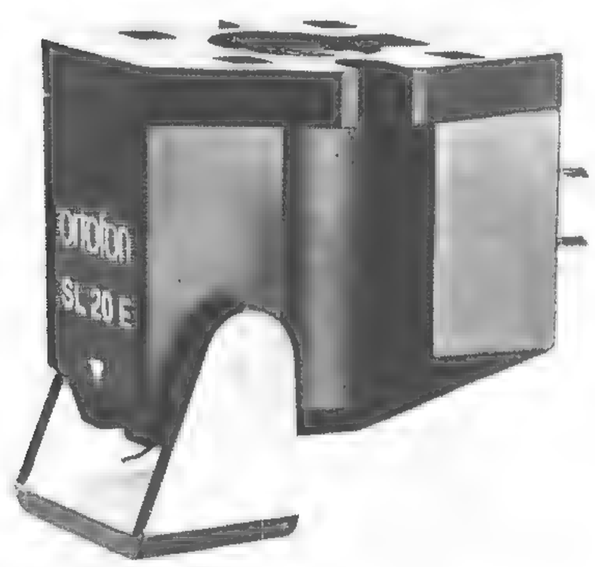


Bild 10. Ortofon-System SL 20 E

In ihren Abmessungen sind diese Ortofon-Systeme gleich; sie können (Halbzoll-Befestigung) in jeden Hi-Fi-Tonarm eingebaut werden. In ihren übertragungstechnischen Daten sind sie allen anderen – bisher bekannten – Tonabnehmerkonstruktionen deutlich überlegen; an den für das Prädikat „Hi-Fi" zulässigen Grenzwerten der DIN 45 500 sind sie kaum zu messen. Speziell die Type SL 20 Q wurde für die Abtastung von CD-4-Schallplatten entwickelt.

Bei einer vergleichenden Schallplattenwiedergabe mit verschiedenen, bisher als absolute Qualitätsabtaster angesehenen Magnet-Systemen mußte die qualitative Bewertung zu Gunsten der dynamischen Ortofon-Systeme korrigiert werden: sie ermöglichen das derzeit wohl überhaupt mögliche Optimum an Schallplattenwiedergabequalität.

Ein Nadelwechsel läßt sich nur im Herstellerwerk durchführen, was jedoch nach Angaben des Anbieters nicht mehr kosten soll als die üblichen Ersatznadeln bei Magnetsystemen. Außerdem wird beim Nadelwechsel das System überprüft, ein nicht zu unterschätzender Vorteil. ■

Video-Cassetten-Recorder

Das neue Philips-Modell „VCR-Longplay N 1700"

1971 brachte Philips mit dem N 1500 das erste farbtüchtige Video-Cassette-Recording-System auf den Markt und leitete damit die Standardisierung dieses Systems in Europa ein. 1975 und 1976 folgten die preisgünstigeren Ausführungen N 1501 und N 1502. Jetzt stellte Philips die Weiterentwicklung des N 1502, den 2-Stunden-Videorecorder N 1700 unter der Bezeichnung „VCR-Longplay" vor.

Die technische, Preis- und Abnehmerentwicklung bei VCR-Geräten

Seit 1971 hat Philips 200 000 VCR-Geräte produziert und abgesetzt. Obwohl von Anfang an für die Verwendung im privaten Heim konzipiert, wurde zunächst die Mehrzahl der VCR-Geräte vom institutionellen Bereich aufgenommen und zwar hauptsächlich von Schulen, Sportvereinen und Ärzten. Hierbei zeigte sich, daß die Spieldauer von maximal 1 Stunde (die 1971 noch als großer Fortschritt erscheinen mußte) bei der privaten Nutzung einfach zu kurz war; denn eine Stunde Spieldauer reicht nicht aus, wenn mit der Schaltuhr-Automatik längere Sendungen (z. B. Fußballspiele, Filme oder Unterhaltungssendungen) aufgenommen werden sollen und wegen der Abwesenheit des Benutzers ein Cassettenwechsel nicht möglich ist. Ein weiterer Grund, warum die VCR-Geräte dem privaten Benutzer nicht sonderlich attraktiv erschienen, war der seinerzeitige Gerätepreis von über 3000 DM sowie der Cassettenpreis von 110 bis 120 DM je Stunde Spieldauer.

Es war deshalb vorauszusehen, daß die 1975 erfolgte Senkung des VCR-Gerätepreises auf rd. 2500 DM trotz wachsender Sättigung der Haushalte mit Farbfernsehgeräten die Kaufbereitschaft des privaten Marktes noch nicht in dem gewünschten Maße erhöhen würde. Eine wesentliche Änderung konnte hier nur die Erhöhung der Cassetten-Spieldauer bei gleichzeitiger Senkung der Bandkosten je Stunde bringen. Die Anstrengungen von Philips, dieses Problem zu lösen, führten zur Entwicklung des neuen Cassetten-Recorders VCR Longplay N 1700.

Eigenschaften des VCR-Longplay-Recorders N 1700

Das neue Gerät, das anläßlich der Internationalen Funkausstellung in Berlin (28. 6.–4. 9. 1977) auf den Markt kommen wird, hat eine ununterbrochene Aufzeichnungsdauer von maximal 130 Minuten je Cassette (statt nur 60 Minuten wie bisher). Da die jetzigen Standard-Cassetten-Typen beibehalten wurden, bedeutet dies gleichzeitig ein um mehr als 50 % gesenkter Spielstundenpreis.

Erreicht wurde die verlängerte Spieldauer durch die Verringerung der Bandgeschwindigkeit von bisher 14,29 cm/s auf 6,56 cm/s. Bei ihren entsprechenden Bemühungen stützten sich die Philips-Ingenieure zuerst auf das „field-skip"-Verfahren, das ist eine Aufzeichnungstechnik mit halbierter Bandgeschwindigkeit. Hierbei wird nur jedes zweite Halbbild aufgezeichnet und dieses dann bei Wiedergabe jeweils zweimal abgetastet, wobei ein Halbbild einer Schrägspur entspricht. Die „field-skip"-Lösung war jedoch unbefriedigend, da wegen der ebenfalls

Dieser Aufsatz ist eine Zusammenfassung der Referate von H. D. Horn, Direktor der Philips GmbH und Leiter des Unternehmensbereichs Video, sowie von Dipl.-Ing. C. Harder anläßlich der Pressekonferenz am 21. 4. 1977 in Hannover.

in Abhängigkeit vom Pegel zeigt Bild 9. Hier ergeben sich hervorragende Werte (zulässig ist laut DIN 45 542 1 % bei — 6 dB). Sie sind maßgeblich für das Zustandekommen des sehr guten Klangeindrucks bei der Wiedergabe über die drei Systeme.

Zusammenfassung

Die drei neuen Ortofon-Abtaster SL 20 E, SL 20 Q und MC 20 arbeiten nach dem Prinzip der dynamischen Tonabnehmer-Systeme. Sie können für den Heimgebrauch nur in Verbindung mit einem zusätzlichen Übertrager oder Vorverstärker an die entzerrenden Phono-„Magnet"-Eingänge von Wiedergabeverstärkern geschaltet und betrieben werden.

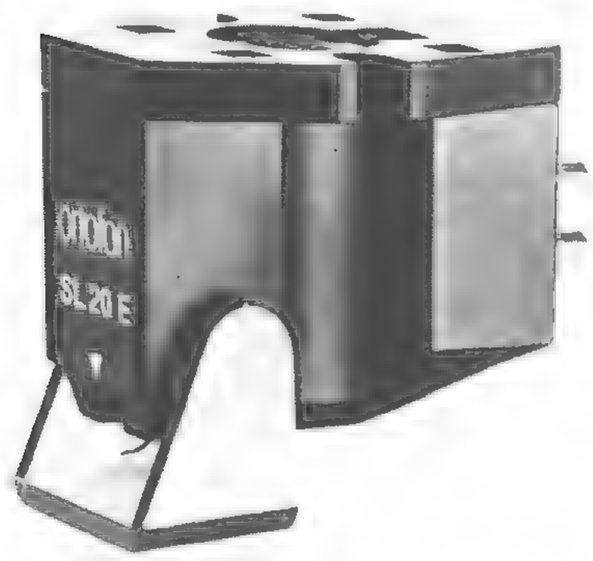


Bild 10. Ortofon-System SL 20 E

In ihren Abmessungen sind diese Ortofon-Systeme gleich; sie können (Halbzoll-Befestigung) in jeden Hi-Fi-Tonarm eingebaut werden. In ihren übertragungstechnischen Daten sind sie allen anderen — bisher bekannten — Tonabnehmerkonstruktionen deutlich überlegen; an den für das Prädikat „Hi-Fi" zulässigen Grenzwerten der DIN 45 500 sind sie kaum zu messen. Speziell die Type SL 20 Q wurde für die Abtastung von CD-4-Schallplatten entwickelt.

Bei einer vergleichenden Schallplattenwiedergabe mit verschiedenen, bisher als absolute Qualitätsabtaster angesehenen Magnet-Systemen mußte die qualitative Bewertung zu Gunsten der dynamischen Ortofon-Systeme korrigiert werden: sie ermöglichen das derzeit wohl überhaupt mögliche Optimum an Schallplattenwiedergabequalität.

Ein Nadelwechsel läßt sich nur im Herstellerwerk durchführen, was jedoch nach Angaben des Anbieters nicht mehr kosten soll als die üblichen Ersatznadeln bei Magnetsystemen. Außerdem wird beim Nadelwechsel das System überprüft, ein nicht zu unterschätzender Vorteil. ■

Video-Cassetten-Recorder

Das neue Philips-Modell „VCR-Longplay N 1700"

1971 brachte Philips mit dem N 1500 das erste farbtüchtige Video-Cassette-Recording-System auf den Markt und leitete damit die Standardisierung dieses Systems in Europa ein. 1975 und 1976 folgten die preisgünstigeren Ausführungen N 1501 und N 1502. Jetzt stellte Philips die Weiterentwicklung des N 1502, den 2-Stunden-Videorecorder N 1700 unter der Bezeichnung „VCR-Longplay" vor.

Die technische, Preis- und Abnehmerentwicklung bei VCR-Geräten

Seit 1971 hat Philips 200 000 VCR-Geräte produziert und abgesetzt. Obwohl von Anfang an für die Verwendung im privaten Heim konzipiert, wurde zunächst die Mehrzahl der VCR-Geräte vom institutionellen Bereich aufgenommen und zwar hauptsächlich von Schulen, Sportvereinen und Ärzten. Hierbei zeigte sich, daß die Spieldauer von maximal 1 Stunde (die 1971 noch als großer Fortschritt erscheinen mußte) bei der privaten Nutzung einfach zu kurz war; denn eine Stunde Spieldauer reicht nicht aus, wenn mit der Schaltuhr-Automatik längere Sendungen (z. B. Fußballspiele, Filme oder Unterhaltungssendungen) aufgenommen werden sollen und wegen der Abwesenheit des Benutzers ein Cassettenwechsel nicht möglich ist. Ein weiterer Grund, warum die VCR-Geräte dem privaten Benutzer nicht sonderlich attraktiv erschienen, war der seinerzeitige Gerätepreis von über 3000 DM sowie der Cassettenpreis von 110 bis 120 DM je Stunde Spieldauer.

Es war deshalb vorauszusehen, daß die 1975 erfolgte Senkung des VCR-Gerätepreises auf rd. 2500 DM trotz wachsender Sättigung der Haushalte mit Farbfernsehgeräten die Kaufbereitschaft des privaten Marktes noch nicht in dem gewünschten Maße erhöhen würde. Eine wesentliche Änderung konnte hier nur die Erhöhung der Cassetten-Spieldauer bei gleichzeitiger Senkung der Bandkosten je Stunde bringen. Die Anstrengungen von Philips, dieses Problem zu lösen, führten zur Entwicklung des neuen Cassetten-Recorders VCR Longplay N 1700.

Eigenschaften des VCR-Longplay-Recorders N 1700

Das neue Gerät, das anläßlich der Internationalen Funkausstellung in Berlin (28. 6.–4. 9. 1977) auf den Markt kommen wird, hat eine ununterbrochene Aufzeichnungsdauer von maximal 130 Minuten je Cassette (statt nur 60 Minuten wie bisher). Da die jetzigen Standard-Cassetten-Typen beibehalten wurden, bedeutet dies gleichzeitig ein um mehr als 50 % gesenkter Spielstundenpreis.

Erreicht wurde die verlängerte Spieldauer durch die Verringerung der Bandgeschwindigkeit von bisher 14,29 cm/s auf 6,56 cm/s. Bei ihren entsprechenden Bemühungen stützten sich die Philips-Ingenieure zuerst auf das „field-skip"-Verfahren, das ist eine Aufzeichnungstechnik mit halbierter Bandgeschwindigkeit. Hierbei wird nur jedes zweite Halbbild aufgezeichnet und dieses dann bei Wiedergabe jeweils zweimal abgetastet, wobei ein Halbbild einer Schrägspur entspricht. Die „field-skip"-Lösung war jedoch unbefriedigend, da wegen der ebenfalls

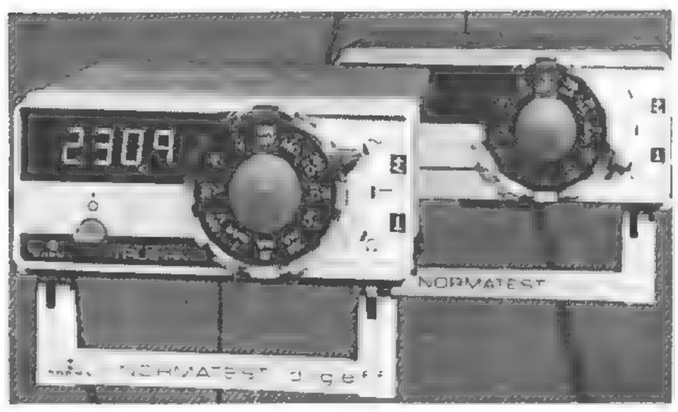
Dieser Aufsatz ist eine Zusammenfassung der Referate von H. D. Horn, Direktor der Philips GmbH und Leiter des Unternehmensbereichs Video, sowie von Dipl.-Ing. C. Harder anläßlich der Pressekonferenz am 21. 4. 1977 in Hannover.

chung dieses Generators. Der Ausgangspegel von 1 V läßt sich auf Werte unter 50 Mikrovolt abschwächen. So lassen sich z. B. auch an hochverstärkenden Leistungsverstärkern Messungen bei 50 mW Ausgangsleistung durchführen, und zwar ohne zusätzliche Dämpfungslieder zwischen Generator und Meßobjekt.

Kurzberichte über neue Meßgeräte

Normatest, Generation C

Das Multimeter „Normatest digital" ist nun in der überarbeiteten Version lieferbar. Ohne Aufpreis bietet die Version C dieses Multimeters folgende Vorteile: LEDs 9 mm hoch (anstelle 7 mm), automatische Entladezustandsanzeige (8888) und Funktionstest des LEDs, Überlaufanzeige bei voller Genauigkeit ab 2000 bis 3000 Punkte als Blinken aller Stellen, Überspannungsableiter wirksam bis zu mehreren kV, verbesserte Genauigkeitsdeklaration für Ströme und Spannungen sowie erweitertes Zubehör. In derselben Ausführung ist das „Normatest digeff" lieferbar. Es arbeitet effektivwertrichtig (true rms) unabhängig von der Kurvenform der Signale. Sinusförmige Ströme und Spannungen bis zu 20 kHz können verarbeitet werden, der Meßfehler beträgt dabei zwischen 63 Hz und 10 kHz ±0,5 % v. Meßwert und ±0,2 % v. Meßbereich. Ebenso können auch Phasenanschnittsteuerungen mit Frequenzen der Grundwelle zwischen 45 ... 65 Hz (±1 % v. Meßwert ±0,5 % v. Meßbereich) und Rechtecksignale mit Grundfrequenzen zwischen 65 Hz bis 10 kHz gemessen werden (±1 % v. Meßwert ±1 % v. Meßbereich). Die Angaben über den Meßfehler werden für ein Jahr gewährleistet.



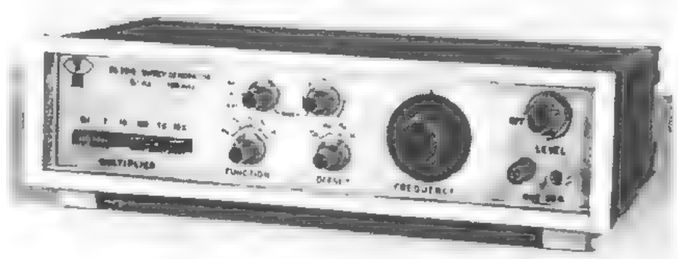
Die dritte Generation der Normatest-Multimeter

Digitales Termometer für Thermoelemente

Das digitale Temperaturmeßgerät Typ 2124 der Tettex AG ermöglicht die direktanzeigende Temperaturmessung bis 2000 °C. Als Fühler dienen Thermoelemente. Die Meßgeschwindigkeit ist allein von der Trägheit des Fühlers abhängig. Die eingebaute Elektronik kompensiert die kalte Lötstelle des Thermoelementes automatisch auf 0 °C. Die Toleranz des Gerätes ist ±0,2 % ±1 Digit. Mit drei Bereichstasten kann das Gerät für die folgenden Bereiche und Thermoelemente umgeschaltet werden: Eisen-Konstantan 0 ... 800 °C, Chromel-Alumel 0 ... 1200 °C, und Platin-Platinrhodium 0 ... 1999 °C. Eine vierte Taste wählt den Millivoltbereich von 0 ... 199,9 mV. Das Ergebnis wird auf 12 mm hohen LEDs angezeigt. Meßumfang: ±1999 Punkte.

Wobbel-Funktionsgenerator von 0,1 Hz bis 100 kHz

Der Wobbel-Funktionsgenerator Modell FG 2016 von Lubra electronics, erzeugt Sinus-, Rechteck-, Dreieck-, Puls- und Rampensignale zur Untersuchung, Eichung und Wartung von elektronischen Schaltungen. Verwendet werden kann der FG 2016 bei der Aufnahme von Frequenzgängen, bei Verstärkungs- und Verzerrungsmessungen an NF-Verstärkern, Hi-Fi-Anlagen, Ultraschallgeräten und medizinschen Meßeinrichtungen. Zur Darstellung der Durchlaßkurven von Verstärkern, Filtern, RC- und LC-Schaltungen, Lautsprechern und anderen elektronischen Schaltungen, steht ein eingebautes Wobbel-Teil zur Verfügung. Um die Arbeit mit Digitalschaltungen zu ermöglichen, wurde ein Offset-Schalter eingebaut. Wegen dieser Einrichtung ist Betrieb mit fast allen Logik-Familien möglich (TTL, C-MOS, ECL). Weitere Daten wie, Klirrfaktor < 0,7 %, Ausgangsamplitude 50mV ... 6V, FM-Modulationseingang, Oszilloskope-Horizontal-Steuerausgang, Synchronausgänge für Generator und Wobbelteil, zeigen die Leistungsfähigkeit dieses Generators.



Funktionsgenerator FG 2016

Speicher-Oszilloskop mit variabler Nachleuchtdauer

Die Merkmale des Speicheroszilloskops mit variabler Nachleuchtdauer aus der Serie 1220 von Hewlett-Packard sind eine ganze Anzahl von Vorzügen, die bei einem Gerät dieser Preisklasse nicht zum Standard gezählt werden können. Durch eine einbrennsichere Röhre und automatisch ablaufende Speicherfunktionen wird die Aufzeichnung von sehr langsam ablaufenden und einmal auftretenden Vorgängen wesentlich vereinfacht. Bei einer Bandbreite von 15 MHz und einer Empfindlichkeit von 2 mV ergeben sich vielfältige Anwendungen. Das Oszilloskop 1223 A kann Signale mit geriner Wiederholrate oder niedrigem Tastverhältnis durch die Integrationseigenschaften der variablen Nachleuchtdauer sehr sauber abbilden; außerdem lassen sich einmalige Vorgänge exakt aufzeichnen. In der Speicherbetriebsart beträgt die maximale Aufzeichnungsgeschwindigkeit 1 cm/µs. Durch einen selbsttätigen Löschvorgang ist es möglich, wiederholbare, jedoch einmalig auftretende Ereignisse zu beobachten. Außerdem wird dadurch die Einstellung des Gerätes für einen ganz bestimmten Vorgang, der gespeichert werden soll, wesentlich vereinfacht. Für eine solche Aufzeichnung dient die Betriebsart „Auto Store". Dabei kann das Oszilloskop bis zu zwei Stunden auf den Vorgang warten, um ihn abzuspeichern. Für optimale Abbildung läßt sich weiterhin die Helligkeit des gespeicherten Signals einstellen. Weitere Vorzüge sind: TV-Synchronisation, einstellbare Triggerverzögerung, A±B-Betriebsarten, kalibrierte X-Y-Darstellung sowie alternierende oder geschaltete Darstellung beider Kanäle.

Speicher-Oszilloskop 1223 A

	SL 20 E	SL 20 Q	MC 20
Übertragungsfaktor [mVs/cm]	0,03	0,03	0,03
Max. Ausgangsspannung [mV]	0,25	0,25	0,25
direkt	10	10	10
über MCA 76			
Optimale Last je Kanal [kΩ]	47	47	47
Stereo	—	100	—
CD 4			
Übertragungsbereich [Hz/kHz]	5 . . . 50	5 . . . 70	5 . . . 60
Frequenzgang ±1 dB [Hz/kHz]	20 . . . 20	20 . . . 20	20 . . . 20
Übersprechen [dB]	25	25	25
1 kHz	—	20	—
30 kHz			
Kanal-Symmetrie [dB]	< 2	< 2	< 2
Compliance [cm/mN]	$25 \cdot 10^{-5}$	$25 \cdot 10^{-5}$	$25 \cdot 10^{-5}$
horizontal	$15 \cdot 10^{-5}$	$15 \cdot 10^{-5}$	$15 \cdot 10^{-5}$
vertikal			
Auflagekraftbereich [mN]	15–20	15–20	15–20
Trackability in µm	60	60	60
bei empfohlener Auflagekraft			
effektive Nadelmasse [mg]	0,5	0,5	0,5
Nadelverrundung [µm]	18/8	7	8
	ellipt.	bi-ellipt.	konisch
Frequenz-Intermodulation	< 1	< 1	< 1
nach DIN 45 542 [%]			
Vertikaler Spurwinkel [Grad]	20	20	20
System-Gewicht [g]	7	7	7

Die vom Hersteller garantierten Daten für die drei Abtaster

Einschwingverhalten

Der Rechteckkurventest ermöglicht eine Aussage über das Verhalten des Tonabnehmers bei der Abtastung von Kurvenformen mit intensiven und spontanen Richtungsänderungen. Das bei der Abtastung einer dreieckförmigen Rillenamplitude in den Umkehrpunkten angestoßene Masse-Feder-System soll den Beschleunigungsänderungen verzögerungsfrei folgen und dabei nicht überschwingen

Wie das Oszillogramm in Bild 8 zeigt, verhält sich der Ortofon-Abtaster SL 20 E (in Kombination mit dem Vorverstärker MCA 76) sehr gut: Die angestoßene Schwingung ist gut gedämpft und die symmetrische Rechteckkurve der Ausgangsspannung ist vorhanden.

Trackability

Der Trackability-Test wurde mit vier verschiedenen Testplatten durchgeführt, in denen unterschiedliche Signalformen aufgezeichnet sind.

Seitenschrift (1 + 1,5) kHz (Auflagekraft 17 mN)

Spitzen-Schnelle in cm/s

20	25,2	31,7	40
□	□	☒	—

Seitenschrift 315 Hz

Amplitude in µm	Tonarm-Auflagekraft in mN 10	15	20
40	☒	□	□
50	—	☒	□
63	—	—	□
80	—	—	☒
100	—	—	—

□ einwandfrei ☒ gerade noch möglich
— Abtastung nicht mehr möglich

Seitenschrift (400/4000) Hz

Bei einer Tonarm-Auflagekraft von 17 mN wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt.

Abgetastete Schnelle in cm/s

6,9	8,7	11,3	14,3	17,9	22,6	27,1
□	□	□	□	□	☒	—

Trackability-Testplatte TTR 110 von Shure

Sämtliche Pegelstufen der verschiedenen diskreten Klangauszüge auf Seite 1 sowie die hoch ausgesteuerten Musik-Ausschnitte auf Seite 2 konnten von den drei Abtastern bei 17 mN Auflagekraft ohne akustisch bemerkbare Störeffekte einwandfrei abgetastet werden. Dabei war der Klangeindruck, insbesonders in den außergewöhnlich hochausgesteuerten Höhen (25 cm/s bei 10 kHz), sauber und differentiert. Die impulsförmig einsetzenden Tiefen der Baß-Trommel kamen weich, auch im Ausschwingen ohne Flattererscheinungen, so, wie sie vom Tester bisher noch nicht abgehört werden konnten.

Abtast-Verzerrungen

Klirrfaktor

Die beim Abtasten einer 1-kHz-Flankenschrift (5 cm/s) und einer Auflagekraft von 17 mN meßbare Oberton-Dämpfung für die 2. und 3. Oberwelle beträgt

$a_2 = 30$ dB ≙ $k_2 = 3$ %

$a_{32} = 32$ dB ≙ $k_3 = 2{,}5$ %

Dies Ergebnis schließt den Einfluß der Tonarm-Geometrie ein, d. h. die Qualität des verwandten Laufwerks. Dennoch ist es beachtenswert, weil stets eine Kombination aus Abtaster und Laufwerk bewertet wird.

Frequenz-Intermodulation

Die FM-Verzerrungen nach DIN 45 542 (einschließlich Vorverstärker MCA 76)

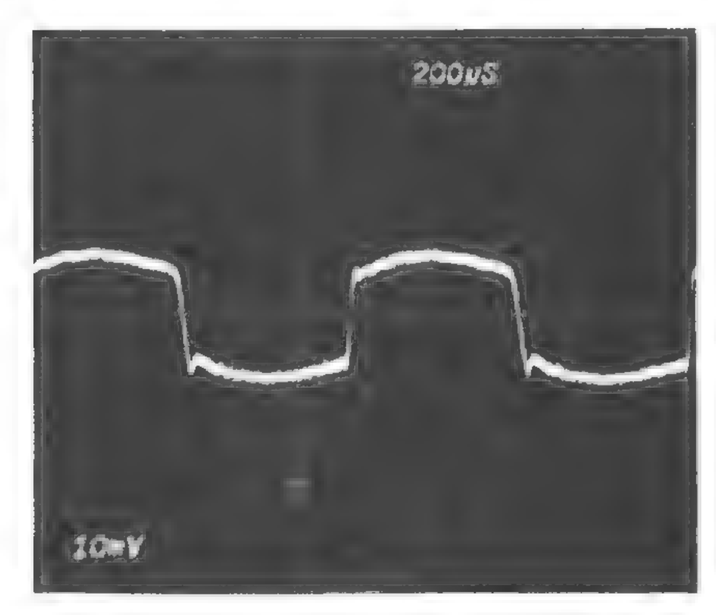
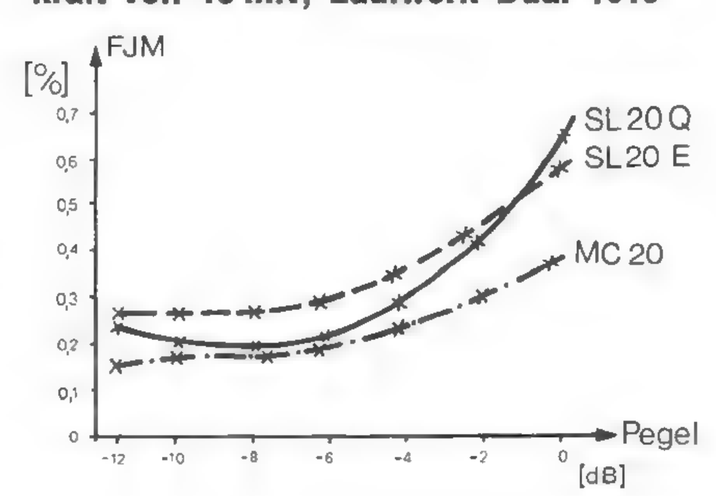


Bild 8. Rechteckkurven-Test mit 1 kHz (System SL 20 E und Vorverstärker), Laufwerk Dual 1019, Auflagekraft 15 mN

Bild 9. Die FIM-Verzerrungen der drei Abtaster (einschließlich Vorverstärker) nach DIN 45 542 in Abhängigkeit vom Aussteuerungspegel bei einer Auflagekraft von 15 mN; Laufwerk Dual 1019



Spannungsmesser	Frequenzbereich	Meßprinzip	Anzeige	Dynamik	Wobbelbetrieb	Geeignete Meßsender
URV	1 kHz . . . 1,6 GHz	breitbandig	A, B	86 dB (bis 595 MHz) 83 dB (bis 1000 MHz)		SMLU
ZRZ	10 . . . 1000 MHz	breitbandig	$\frac{A}{R}, \frac{B}{R}$	50 dB (70 dB)	durchgehend	SMLU
ZPU	0,1 . . . 1000 MHz	selektiv	φ, A, B, $\frac{A}{B}$	130 dB 100 dB direkt	bereichsweise	SMDU, SMLU
ZWD	10 . . . 1000 MHz	selektiv	φ, $\frac{A}{R}, \frac{B}{R}$ (Sichtgerät)	130 dB	durchgehend	im Meßplatz enthalten

Meßsender	Frequenzbereich	Wobbelbetrieb	Frequenzanzeige	Anzeigefehler
SMLU	25 . . . 1000 MHz		Skala	2 % v. M.
SMLU mit Wobbelzusatz	25 . . . 1000 MHz	durchgehend	Skala	2 % v. M.
SMLU mit Frequenzkontroller	25 . . . 1000 MHz		digital	10 kHz (1 kHz)
SMDU mit 1,05-GHz-Frequenzerweiterung und 1-GHz-Frequenzmesser	140 kHz . . . 1050 MHz		digital	100 Hz (10 Hz)
ZWD	10 . . . 1000 MHz	durchgehend	Marken oder externer Zähler	100 . . . 200 kHz (mit internen Marken)

Daten der Spannungsmesser und Meßsender

gänge (Stecker) bei Dämpfungswerten unter 0,5 dB zu stark in das Ergebnis einfließt. Auch gibt es Fälle, bei denen nicht beide Ende des Kabels für eine Vierpolmessung zugänglich sind. Man muß deshalb auf das Resonanzverfahren ausweichen.

Dieses Verfahren erfordert eine genaue Bestimmung der Halbwerts- oder Resonanzbreite ($f_2 - f_1$) und der mittleren Frequenzdifferenz Δf_m [1]. Der Meßfehler der Halbwertbreite geht proportional in den Fehler der ermittelten Dämpfung ein. Bei einer Halbwertsbreite von 0,5 MHz bedeutet eine Frequenztoleranz von ±5 kHz einen Fehler der Halbwertsbreite von 2 %. Der Meßfehler der mittleren Frequenzdifferenz Δf_m läßt sich den Anforderungen entsprechend klein halten, da er über n Frequenzabstände gemittelt wird. Für die Meßgenauigkeit spielt es keine Rolle, ob man manuelle Frequenzeinstellung oder Wobbelbetrieb wählt.

Kritisch beim Meßplatz für Resonanzmessungen ist die Ankopplung des Kabels an Generator und Spannungsmesser. Bei zu starker Ankopplung beeinflußt die Rückwirkung der Meßgeräte auf die Resonanzleitung die gemessene Güte. Überdies nimmt bei zu großer Koppelkapazität der Abstand Δf zwischen zwei Maxima mit wachsender Frequenz ab. Bei zu schwacher Ankopplung reicht unter Umständen die Sendeleistung nicht aus, damit ein auswertbares Signal entstehen kann. Hier wird der Vorteil eines Senders mit hoher Ausgangsleistung deutlich.

Für manuellen Betrieb kann man einen Meßplatz aus Vektorvoltmeter ZPU und Universal-Meßsender SMDU zusammenstellen (Bild 2). Der im Gerät eingebaute Zähler mit einer Auflösung von 100 Hz (10 Hz) erlaubt eine sehr genaue Frequenzbestimmung.

Zur Messung der Halbwertsbreite wird in der Nähe der Frequenz, bei der die Dämpfung bestimmt werden soll, das Maximum der Spannung am Kabeleingang (maximaler Zeigerausschlag) gesucht und die Anzeige auf einen geeigneten Wert (z. B. 0 dB) eingestellt. Die Frequenz wird dann oberhalb und unterhalb der Resonanzfrequenz soweit geändert, bis bei den Frequenzen f_1 und f_2 der Pegel um 3 dB abgesunken ist. Die Differenz $f_2 - f_1$ ist die gesuchte Halbwertsbreite. Ausgehend von dem bei der Frequenz f_0 gefundenen Maximum wird die Frequenz kontinuierlich bis zur Frequenz f_n des auf n folgenden Maximum erhöht. Die mittlere Frequenzdifferenz Δf_m ergibt sich dann zu:

$$\Delta f_m = \frac{1}{n} (f_n - f_0).$$

Die gewobbelte Darstellung des Spannungsverlaufs liefert mehr Übersicht und ein schnelleres, sichereres Auffinden der Frequenzen f_1 und f_2 sowie f_0 und f_n. Hierzu bietet sich der in Bild 3 dargestellte Aufbau mit dem um Wobbelzusatz SMLU-Z [7] und Frequenzkontroller SMLU-Z3 erweiterten Leistungs-Meßsender SMLU und dem Reflexionsmesser ZRZ [8] an, der gleichzeitig zur Reflexionsfaktormessung dienen kann.

Der Frequenzkontroller mißt digital mit einer Auflösung von 10 kHz (1 kHz) die Ausgangsfrequenz des SMLU. Im Wobbelbetrieb können auf gleiche Weise die beiden über den gesamten Frequenzbereich verschiebbaren Frequenzmarken des Wobbelzusatzes gemessen werden sowie die Start- und Stoppposition des gewobbelten Frequenzbereichs. Außerdem ist über den Frequenzkontroller eine Programmierung des SMLU bei externer Frequenzeingabe möglich. Zur Bestimmung der Resonanzbreite werden die Frequenzmarken auf die 3-dB-Grenzfrequenzen f_1 und f_2 eingestellt. Wahlweise zeigt dann der Frequenzkontroller die Frequenzen der Marke 1 oder 2 an.

Um die mittlere Frequenzdifferenz Δf_m zu ermitteln, wählt man den gewobbelten Frequenzbereich so, daß gerade $n+1$ Maxima auf dem Oszilloskopschirm dargestellt sind. Die Frequenzmarken werden auf das erste und das $(n+1)$ – Maximum eingestellt und die Frequenzen wie oben angezeigt ($n \approx 10$).

Als Meßplatz mit gewobbelter Darstellung bietet sich weiter der Impedanzwobbler ZWD an. Auch hier können die gesuchten Frequenzen durch Frequenzmarken ermittelt werden.

Bestimmen des Reflexionsfaktors

Ein Meßplatz zur Bestimmung des frequenzabhängigen Reflexionsfaktors kann mit Richtkopplern oder mit einer Brückenschaltung realisiert werden. Für die Meßgenauigkeit ist dabei jeweils das Richtverhältnis der Richtkoppler beziehungsweise der Meßbrücke entscheidend. In den R&S-Meßplätzen werden (in Verbindung mit Vektorvoltmeter ZPU, Impedanzwobbler ZWD und Reflexionsmesser ZRZ) Richtkoppler eingesetzt mit einem Richtverhältnis

Video-Cassetten-Recorder „N 1700 Longplay" von Philips

halbierten Folgefrequenz von nur 25 Bildern pro Sekunde bei schnellen Bewegungsabläufen eine ruckweise Bewegung entstand.
Dieser Mangel ist beim VCR-Longplay-Recorder N 1700 überwunden. Wie bei den Vorgänger-Geräten wird auch beim N 1700 das Schrägspur-Verfahren angewandt und das Programm über eine Kopfscheibe mit zwei Videoköpfen aufgezeichnet oder wiedergegeben. Infolge der reduzierten Bandgeschwindigkeit verringert sich die Breite der Video-Schrägspuren von 0,130 mm auf 0,085 mm, und der „Rasen" zwischen zwei Spuren verschwindet. Zur magnetischen Entkopplung zweier benachbarter Spuren sind die beiden Videokopfspalte jeweils um +15° bzw. −15° gegenüber der Senkrechten geneigt (tilted gaps).
Erwähnenswert sind die gute Bildschärfe (3 MHz Auflösung) und Farbtreue des aufgezeichneten Programms. Daran ändern selbst eventuelle Bandgeschwindigkeitsschwankungen nichts, da der Farbträger mit der 36fachen Horizontalablenkfrequenz verkoppelt ist. Ein Drop-out-Kompensator gleicht bis zu fünf Zeilen lange Fehlstellen im Band durch Wiederholung des letzten ungestörten Zeileninhalts aus.
Der Zeilensynchron-Impuls ist mit einer speziellen VCR-Kennung versehen, durch die sich dafür vorbereitete Fernsehgeräte automatisch auf die für VCR-Wiedergabe erforderliche „schnelle" Zeitkonstante in der Horizontal-Synchronisationsstufe umschalten.
Das Laufwerk des N 1700 hat vier Motoren: Antrieb für die Kopfscheibe, Antrieb für den Bandtransport, Antrieb für die Aufwickelspule bei Aufnahme und Wiedergabe, sowie Antrieb für den Einfädelmechanismus.

In der Formgestaltung stimmt der VCR-Longplay-Recorder N 1700 weitgehend mit dem Modell N 1502 überein. Zu den Ausstattungsmerkmalen gehören u. a. das eingebaute Fernsehempfangsteil mit automatischer Scharfabstimmung und 8fach-Tastensatz für die Wahl der Fernsehprogramme, sowie eine bis zu vier Tagen im voraus einstellbare Digital-Schaltuhr.

Zukunftsaussichten

Für das kommende Jahr erwartet Philips in der Bundesrepublik einen Absatz von rd. 50 000 VCR-Geräten und schätzt, daß sich die Zahl bis 1980 stetig auf etwa 100 000 erhöhen wird. Für die Zeit nach 1981 wird mit einer erheblich steileren Verkaufskurve gerechnet. Diese Entwicklung wird von einem sehr rasch wachsenden Anteil des privaten Kundenkreises am Gesamtverkaufsvolumen gekennzeichnet sein.

Paul J. Muenzer

Rundfunkmeßplatz

Variables System für die Werkstatt

Im Nordmende-Einschub-System 5300 läßt sich mit den Komponenten AM-Sender AS 30, FM-Sender FS 31, Vorteiler VT 29, Digital-Zähler DZ 28, Analog-Multimeter AM 20 ein Rundfunk-Meßplatz aufbauen. Die HF-Generatoren AS 30 und FS 31 haben getrennte Ausgänge für den Anschluß des Frequenz-Zählers DZ 28 bzw. Vorteilers VT 29. Diese Anordnung gestattet das genaue Einstellen der Frequenz anhand der digitalen Anzeige.
Der AM-Sender AS 30 überstreicht den Frequenzbereich von 125 kHz bis 32 MHz lückenlos und ist intern mit einem 1-kHz-Generator modulierbar. Innerhalb des Systems 5300 kann der HF-Generator auch mit dem NF-Signal anderer Generatoren-Einschübe, wie aus dem Funktionsgenerator FU 40 oder dem klirrarmen Sinusgenerator SR 42 moduliert werden. Bei Betätigen des INT/EXT-Umschalters am Digital-Zähler DZ 28 kann sehr schnell nacheinander die Modulationsfrequenz und die Trägerfrequenz gemessen werden.
Der FM-Sender FS 31 erfaßt den 10,7-MHz-ZF-Bereich und den UKW-Bereich. Das Gerät ist intern und extern in gleicher Weise wie der AS 30 modulierbar, selbstverständlich mit Frequenzmodulation.
Das Analog-Multimeter AM 20 zum Anzeigen von Strom, Spannung und Widerstand ist je nach individuellem Bedarf gegen ein anderes Gerät austauschbar: gegen das 10-MHz-Oszilloskop oder das Digital-Multimeter DM 25. Fügt man anstelle des anzeigenden Meßgerätes AM 20 oder DM 25 den Rampengenerator RG 41 und den Funktionsgenerator FU 40 ein, so erhält man einen NF-Wobbler, der im NF-Bereich über drei Dekaden wobbelbar ist. Sein NF-Wobbelsignal steht dann auch als Modulations-Signal für die HF-Generatoren zur Verfügung und erlaubt Demodulatorschaltungen, NF-Bandbreitenkontrollen usw.
Verwendet man den Sinus-Rechteckgenerator SR 42 als NF-Generator, so hat man eine klirrarme Signalquelle ($K \leq 0{,}1\,\%$), die den Bereich von 10 Hz bis 100 kHz überstreicht. Besonders zu erwähnen ist die Abschwä-

kann auch mit dem Impedanzwobbler ZWD über Schreiberanschluß ein Meßprotokoll des Reflexionsfaktors aufgenommen werden.

Bestimmung des mittleren Wellenwiderstands

Der mittlere Wellenwiderstand hängt von der mittleren Frequenzdifferenz Δf_m und der Betriebskapazität C ab [1]:

$$Z_m = \frac{1}{2\,\Delta f_m}\,C$$

Bei Meßkabeln sehr hoher Anforderung (etwa nach DIN 47 260) wird eine Abweichung des mittleren Wellenwiderstands von 1 % des Nennwertes zugelassen. Der Meßfehler darf dementsprechend 1 ... 2 ‰ betragen. Da die Frequenzdifferenz Δf_m hinreichend genau bestimmt werden kann, ergibt sich für die Betriebskapazität C ebenfalls ein zulässiger Fehler von ein bis zwei Promill.

Zur Bestimmung des mittleren Wellenwiderstandes dienen für die Frequenzmessungen (Δf_m) die gleichen Resonanz-Meßplätze wie zur Durchgangsdämpfungsmessung. (Wird forgesetzt)

Hans-Peter Wolf

Technische Beratung: Dieter Burkhart

Literatur

[1] Wolff, H.-P.: Leitungskenngrößen von Hochfrequenz-Kabeln. Neues von Rohde & Schwarz (1976) Nr. 76, S. 27–29.

[2] Blankenburg, K. H.: Das neue URV ein HF-DC-Millivoltmeter mit erweiterten Meßmöglichkeiten. Neues von Rohde & Schwarz (1973) Nr. 60, S. 9–12.

[3] Burkhart, D.: Leistungs-Meßsender SMLU für 25 bis 1000 MHz. Neues von Rohde & Schwarz (1971) Nr. 51, S. 9–12.

[4] Beranek, J.: Vektorvoltmeter ZPU für 1 bis 1000 MHz. Neues von Rohde & Schwarz (1975) Nr. 68, S. 4–8.

[5] Brucker, R.; Kraus, P.: Universal-Meßsender SMDU für 15 Hz bis 1,05 GHz. Neues von Rohde & Schwarz (1974) Nr. 67, S. 8–11.

[6] Richter, J.; Rathai, W.; Diezel, W.: Impedanzwobbler ZWD, ein Vierpolmeßplatz großer Dynamik und hoher Genauigkeit. Neues von Rohde & Schwarz (1972) Nr. 55, S. 21–25.

[7] Burkhart, D.: Leistungswobbler für 25 bis 1000 MHz. Neues von Rohde & Schwarz (1974) Nr. 65, S. 8–11.

[8] Diezel, W.: Reflexionsmesser ZRZ für Wobbelbetrieb. Neues von Rohde & Schwarz (1971) Nr. 51, S. 18–21.

Fernseh-Reparaturen

Ist die systematische Fehlersuche zu kompliziert geworden?

Teil 1

Günter E. Wegner, Hamburg

Oft wurde aus den Reihen der Praktiker die Frage laut, ob die Funk-Technik nicht verstärkt auf praktische Fragen des Fernseh-Service eingehen will. In der beginnenden Serie erläutert der Autor zuerst einmal die Arbeitsweise von Fernsehempfängern und zeigt dann, wie der optimale Service für das „Pantoffelkino" aussieht. Mit Tips und Kniffen für den Mann in der Werkstatt wird dabei nicht gespart.

Die Fehlersuche am Fernsehempfänger hat sich durch die Einführung der durchgängigen Halbleiterbestückung kaum grundlegend geändert. Wo früher der Tausch von Röhren so manchen Fehler rasch beseitigt hat, geschieht dies heute mit dem Wechsel von ICs oder ganzen Modulbausteinen. Wo vorher zur Fehlereinkreisung Signal- und Betriebsspannungen an den Röhrenelektroden gemessen wurden, geschieht dies heute an den Elektroden der Transistoren, den Anschlüssen der ICs oder des Moduls.

Das systematische Messen beherrscht nach wie vor den Arbeitsablauf. Wobei, das darf man nicht übersehen, die Fehlersuche durch die komplexe Schaltungstechnik der modernen Empfänger komplizierter geworden ist.

Aber schon bei Röhrengeräten hat der erfahrene Techniker, von der Fehlererscheinung auf dem Bildschirm ausgehend, Rückschlüsse auf den defekten Funktionsblock gezogen und letzten Endes ist ein fehlerhaftes Bild bzw. schlechter Ton auch meist das auslösende Moment eines Reparaturauftrags.

Die Unterteilung des FS-Empfängers in Funktionsblöcke oder Einheiten ist nicht neu und eine Fehlerermittlung wird man prinzipiell in zwei Schritte unterteilen: den defekten Funktionsblock anhand der Fehlererscheinung auf dem Bildschirm feststellen und dann das Lokalisieren der tatsächlichen Fehlerursache innerhalb dieses Blokkes. Informationen, wie man dabei grundsätzlich vorgehen kann, vermittelt der folgende Beitrag, der als Werkstattserie erscheint.

Unerläßlich bei jeder Fehlersuche ist Kenntnis und Verständnis der Zusammenhänge, also das Zusammenspiel von Baugruppen und Bauelementen. Aus diesem Grunde und nicht zuletzt weil auch der Neuling im Beruf angesprochen werden soll, wird anhand des Blockschaltbildes, das übrigens gut die Unterteilung des Empfängers in Funktionseinheiten erkennen läßt, zunächst die grundsätzliche Arbeitsweise des Fernsehempfängers erläutert.

Das Sendersignal

Der Schwarz-Weiß-Fernsehsender strahlt eine Trägerfrequenz aus, auf der das Videosignal aufmoduliert ist, also Bildinformation, Synchron- und Austastimpulse für die Teilbild- und Zeilenfrequenz. Dazu kommt noch das Signal für den Ton.

Während das BAS-Signal (Bild-Austast-Synchron-Signal) in Amplitudenmodulation übertragen wird, ist der Tonträger, der im Abstand von 5,5 MHz über dem Bildträger liegt, frequenzmoduliert. Dieses Signalgemisch muß der Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger – Blockdiagramm in Bild 1 – aufnehmen und verarbeiten.

G. E. Wegner ist verantwortlich für den Bereich Technik im zentralen Kundendienst der Electrolux GmbH in Hamburg.

HF-Kabel

Charakteristische Größen von Leitungen werden ermittelt (Teil 1)

Die Verfahren zur Ermittlung der charakteristischen HF-Kabelgrößen — Durchgangs- und Übersprechdämpfung, Reflexionsfaktor und mittlerer Wellenwiderstand [1] — basieren im wesentlichen auf einer HF-Spannungsmessung. Ein HF-Generator und HF-Spannungsmesser bilden deshalb die Grundausrüstung eines jeden Meßplatzes. Die Messungen werden im allgemeinen im Frequenzbereich 25 ... 1000 MHz durchgeführt, der den VHF-Bereich und auch die Fernsehkanäle im UHF-Bereich einschließt.

Durchgangs- und Übersprechdämpfung

Vierpolmessung

Meßtechnisch kann die Bestimmung von Durchgangs- und Übersprechdämpfung als Vierpoldämpfungsmessung gemeinsam durchgeführt werden. Kabel als breitbandige Übertragungselemente lassen sich mit breitbandigen oder mit selektiven Spannungsmessungen untersuchen. Für die Vierpolmessung sind Meßgeräte mit zwei Eingängen vorteilhaft, die es ermöglichen, ohne Änderung im Meßaufbau wahlweise Eingangs- und Ausgangsspannung anzuzeigen oder die sogar automatisch den Quotienten aus Ausgangs- und Eingangsspannung bilden.

Ein breitbandiges Voltmeter braucht nicht auf die Frequenz des Eingangssignals abgestimmt zu werden und ist daher sehr einfach zu bedienen. Zwangsläufig hat die Breitbandigkeit jedoch einen geringeren Signal-Rausch-Abstand zur Folge. Die Empfindlichkeit breitbandiger Voltmeter liegt dementsprechend bei einigen Millivolt.

Ein in seiner Klasse sehr empfindlicher Breitband-Spannungsmesser ist das HF-DC-Millivoltmeter URV (1 kHz bis 1,6 GHz) [2]. In dem Schaltungsaufbau von Bild 1 liegen Eingangs- und Ausgangsspannung über die Durchgangsmeßköpfe gleichzeitig an je einem der beiden Meßwerteingänge und können wahlweise angezeigt werden. Mit dem Leistungs-Meßsender SMLU [3] als Generator erreicht das Millivoltmeter URV eine Dynamik von 86 dB (25 ... 595 MHz) beziehungsweise von 83 dB (570 ... 1000 MHz).

Sollen zur Untersuchung der Übersprechdämpfung Dämpfungswerte über 90 dB gemessen werden, reicht die Dynamik breitbandiger Meßgeräte in der Regel nicht aus. Hier wird man auf schmalbandige Meßempfänger zurückgreifen.

Bei selektiven Meßverfahren werden nur die Spannungsanteile eines schmalen Bereichs des Frequenzspektrums gemessen. Dadurch läßt sich der Signal-Rausch-Abstand wesentlich erhöhen und somit eine größere Empfindlichkeit und Dynamik erzielen. Bei dem selektiven Vektorvoltmeter ZPU (0,1 ...1000 MHz) wird bereichsweise eine automatische Abstimmung durch ein Sampling-Synchronisationsverfahren erreicht [4]. Für Kanal B, der zum Empfang des Meßsignals dient, beträgt die Empfindlichkeit etwa 2 µV. Der für die Synchronisation maßgebende Kanal A hat eine Empfindlichkeit von 100 ... 300 µV.

Das ZPU mißt über die Kanäle A und B zwei Spannungen und zeigt den Phasenwinkel zwischen beiden sowie den Betrag von Spannung A oder B an. Darüber hinaus bildet es — als einziges vergleichbares Vektorvoltmeter — automatisch den Quotienten A/B aus beiden Spannungen. Bei Vierpolmessungen in einem zu Bild 1 analogen Meßaufbau können damit das Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsspannung oder auf der dB-Skala die Durchgangsdämpfung unmittelbar angezeigt werden. Wegen der hohen Empfindlichkeit in Kanal B erreicht das Vektorvoltmeter eine Dynamik bis zu 130 dB. Über Quotientenbildung direkt angezeigt werden Dämpfungswerte bis 100 dB.

Anstelle des Leistungs-Meßsenders SMLU kann das Vektorvoltmeter ZPU auch mit dem Universal-Meßsender SMDU [5] betrieben werden. Wegen der hohen Empfindlichkeit des Vektorvoltmeters reicht die Ausgangsspannung des SMDU von 1 V aus.

Ein selektives Meßverfahren liegt auch Netzwerk-Analysatoren zugrunde. Der Impedanzwobbler ZWD (10 ... 1000 MHz) ist ein kompletter Meßplatz für Zwei- und Vierpolmessungen; er besteht aus Wobbelsender, Mischer, selektivem Zweikanal-Mitlaufempfänger und drei Richtkopplern [6]. Mit ihm lassen sich die Meßgrößen nach Betrag und Phase über den gesamten Frequenzbereich von 10 ... 1000 MHz gewobbelt darstellen. Die erreichbare Dynamik liegt wie beim Vektorvoltmeter ZPU bei 130 dB. Die Empfindlichkeit im Meßkanal beträgt etwa 0,1 µV.

Resonanzverfahren

Die Durchgangsdämpfung verlustarmer kurzer Kabel erreicht Werte, die wesentlich kleiner als 1 dB sind. Zur Bestimmung dieser Dämpfungswerte ist das Vierpolmeßverfahren ungeeignet, weil auch bei sehr empfindlichen Empfängern der Meßfehler aufgrund der Über-

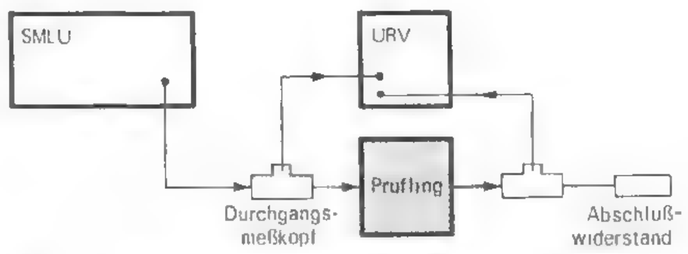
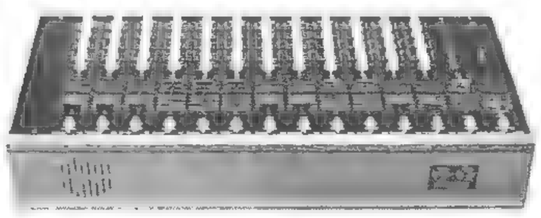


Bild 1. Meßplatz für Vierpoldämpfungsmessung mit Leistungs-Meßsender SMLU und HF-Millivoltmeter URV

Erstveröffentlichung in der Firmenzeitschrift „Neues von Rohde & Schwarz" (1977) Nr. 77, Seiten 31 bis 33.



TFE-TONMISCHPULT-Kassettensystem

Tonstudiotechnik zum Amateurpreis für Schulen, Institute, Studios, Discotheken

○ eine Universalkassette für alle Tonquellen
○ Summenkassette Stereo mit LED-Anzeige
○ Vorhör-Kommando- und Endverstärker
○ Alu-Einbaurahmen für 6/12 oder 18 Kassetten

Kostenlose Kurzinformation mit Preisliste, oder unter Kennwort FTK 5, gegen DM 2,— in Bfm. Kompl. Sammelkatalog.

TFE-STUDIO GMBH, Postfach 154, 6730 Neustadt, Telefon (0 63 21) 8 42 61

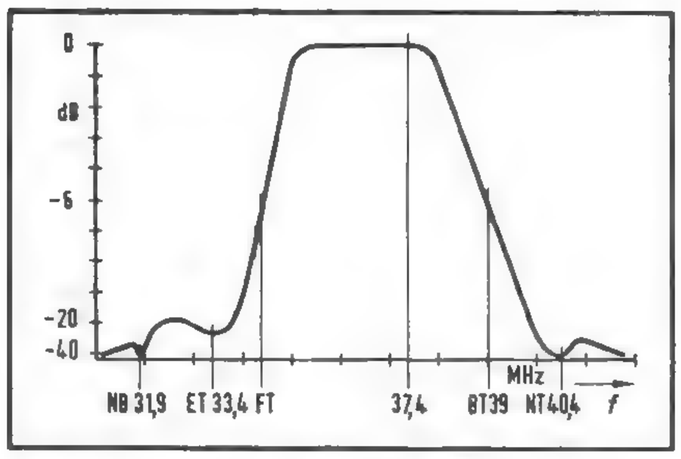


Bild 4. Genormte Form der ZF-Durchlaßkurve eines Fernseh-Empfängers (Telefunken)

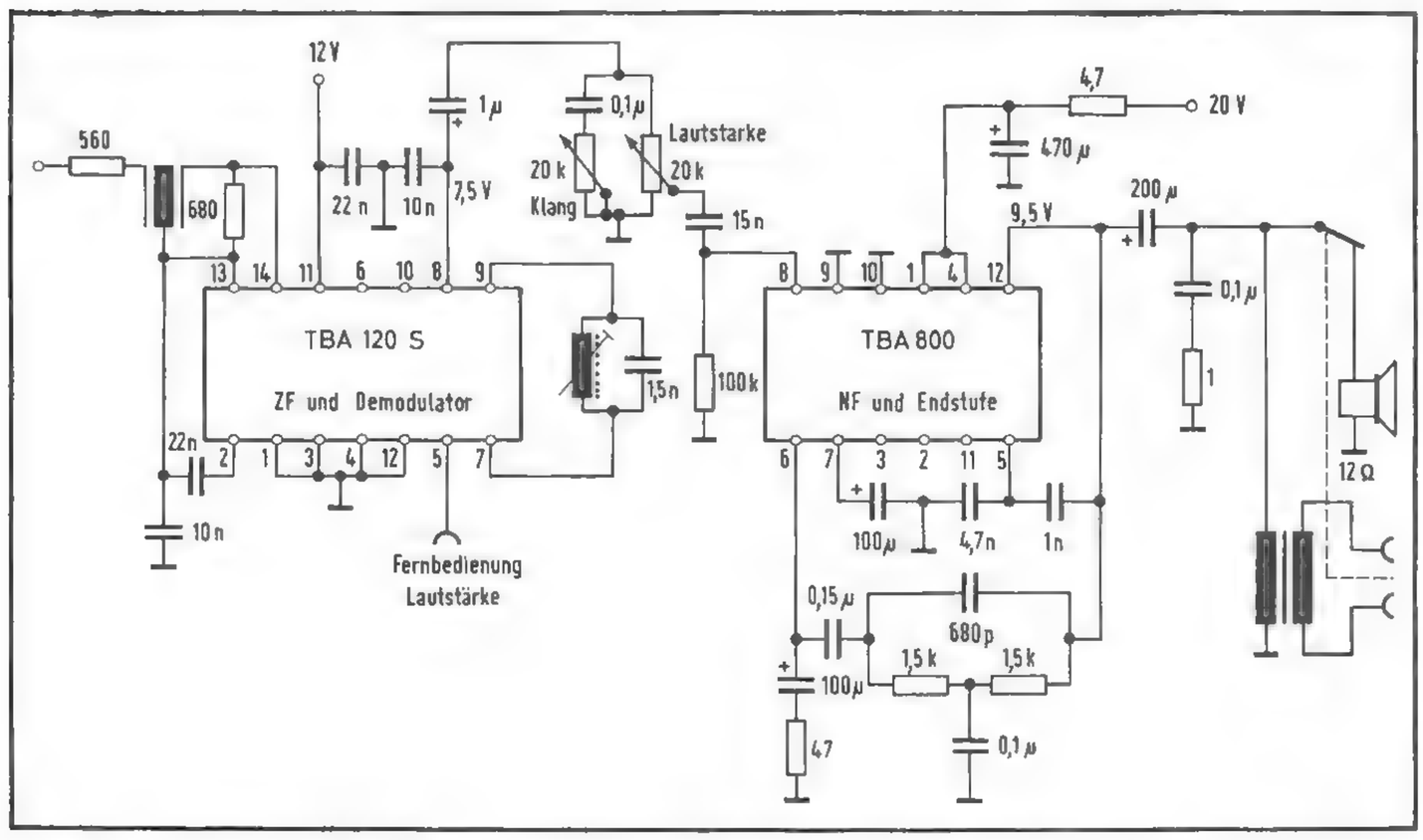


Bild 5. Tonkanal eines FS-Empfängers, aufgebaut mit zwei ICs (Saba)

Bild 6. Demodulator mit getrennten Dioden für Bild und Ton

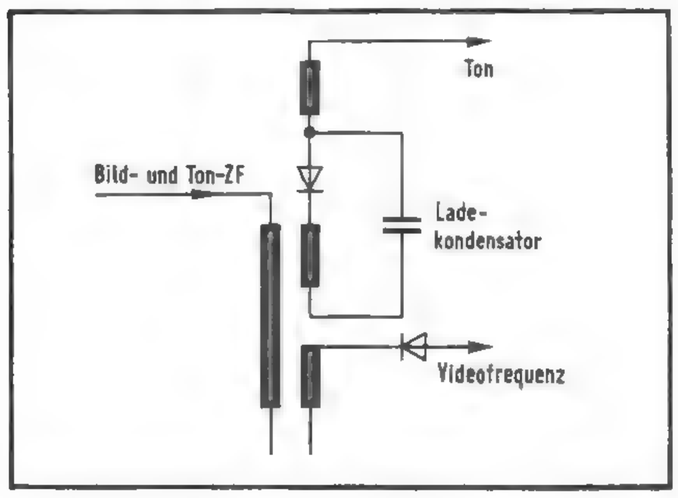
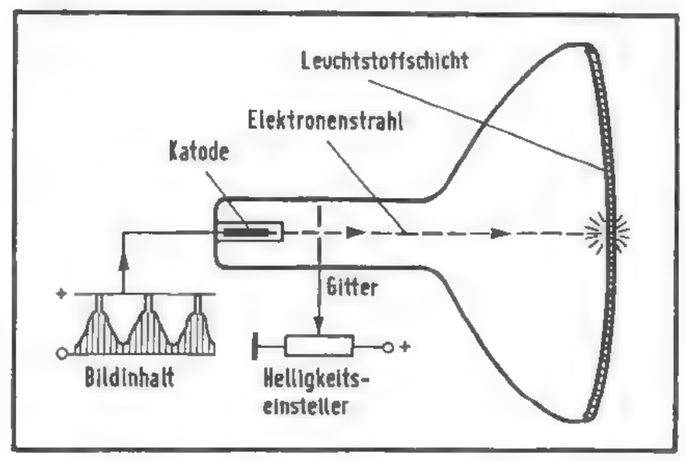


Bild 7. Ansteuerung der Schwarz-Weiß-Bildröhre (Philips)



Bei Farbsendungen entsteht mit der Farb-ZF von 34,47 MHz durch Differenzbildung (38,9–34,47) die trägerlose Farbhilfsfrequenz 4,43 MHz. Leider bildet sich aber auch aus der Differenz zwischen Farb- und Tonträger eine Störfrequenz von 34,47–33,40 = 1,07 MHz die sich als ein störendes Streifenmuster auf dem Bildschirm bemerkbar macht. Aus diesem Grunde verwendet man nun im Demodulator zwei getrennte Gleichrichterdioden für Bild- und Toninformationen; siehe Bild 6.

Der Videoverstärker

Das über die Demodulation zurückerhaltene BAS-Signal wird im Videoverstärker auf die zur Aussteuerung der Bildröhre notwendige Spannungshöhe (etwa 100 V) angehoben. Der Videoverstärker ist ein- oder mehrstufig aufgebaut und muß den Frequenzbereich von 0 . . . 5 MHz linear übertragen. Die Videofrequenz Null – also eine Gleichspannung – stellt dabei die mittlere Bildhelligkeit bzw. deren Schwankungen dar, während die hohen Frequenzen die Bildauflösung und damit die Bildschärfe bestimmen.

Der Videoverstärker ist mit Gliedern zur Frequenzgangkorrektur versehen und arbeitet auf einen niederohmigen Lastwiderstand, um über die geforderte große Bandbreite die notwendigen Eigenschaften zu erreichen. Deswegen fließt ein hoher Strom in der Endstufe, der nur von einem Leistungstransistor aufgebracht werden kann. Das Videosignal wird anschließend der Schwarz-Weiß-Bildröhre in der Katode zugeführt: das elektrische Signal wird in ein optisches zurückverwandelt; siehe Bild 7. (Wird fortgesetzt)

Kurse und Lehrgänge

6. 6. bis 8. 6. 1977
Vom Mikroprozessor bis zum Minicomputer
Ort: Ostfildern-Nellingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: J. Schink und E. J. Stücher
Zielgruppe: Fachkräfte, die Einblicke und Informationen über Prozessoren, Rechner und Rechensysteme sowie deren Anwendung brauchen.
Inhalt: Im Lehrgang werden Strukturen von Mikroprozessoren, Mikro- und Minicomputern erklärt, die Unterschiede systematisch herausgearbeitet und ihre Anwendungsschwerpunkte herausgestellt. Praktische Übungen vertiefen das Wissen. Hard- und Software, als System integriert, werden ebenso erläutert wie Gesichtspunkte zur OEM-Verwendung und die Entwicklungsunterstützung.
Gebühr: 419 DM

6. 6. bis 8. 6. 1977
Real-time-Analyse
On-line-Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich
Ort: Ostfildern-Nellingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Dipl.-Ing. Dr. W. Wehrmann
Zielgruppe: Entwicklungs-, Versuchs- und Prüfingenieure, Regelungstechniker, System- und Anlagenbauer, Dozenten, Akustiker und Nachrichtentechniker
Inhalt: Begriffe und Hilfsmittel der Realtime-Analyse; Signaldarstellung und Speicherung; Verfahren, Ergebnisse und Beispiele; Realtime-Analyse mit Rechnern; industrielle Anwendungen; Echtzeit-, Frequenz- und Pegelanalyse; On-line-Spektralanalyse im hochfrequenten Bereich; Übersichtsdemonstration.
Gebühr: 427 DM

22. 6. bis 24. 6. 1977
Digitaltechnik mit Integrierten Schaltungen
Ort: Ostfildern-Nellingen

von mehr als 50 dB im Meßzweig und mehr als 45 dB im Referenzzweig. Dadurch wird der Grundfehler sehr klein gehalten. Da im Meßaufbau der Nennwellenwiderstand des Kabels mit dem Wellenwiderstand der Richtkoppler übereinstimmen muß, werden im R&S-Programm Richtkoppler mit den gebräuchlichen Wellenwiderständen 50 Ω, 60 Ω und 75 Ω angeboten.

Zugeschnitten auf die Anforderungen der Kabelmeßtechnik ist der Reflexionsmesser ZRZ. Seine kompakte Bauweise – die beiden Richtkoppler sind im Gerät integriert – ist besonders in Meßplätzen für serienmäßige Prüfungen von Vorteil. Die HF-Eingangsspannung wird im Gerät aufgeteilt (Bild 4). Sie gelangt über den Richtkoppler II zum Meßobjekt. Aus dem vom Meßobjekt reflektierten und im Richtkoppler II ausgekoppelten Signal A sowie der im Richtkoppler I erzeugten Referenzspannung R wird – in einer Logarithmier-Delogarithmier-Einheit – Der Quotient A/R = $|r|$ gebildet. Das Anzeige-Instrument mit linearer Skalenteilung zeigt den Reflexionsfaktor dann direkt in Prozent an.

Dämpfungsmessungen werden mit dem Übertragungsmeßkopf durchgeführt. Das vom Meßobjekt übertragene Signal B (Ausgangsspannung), bezogen auf die Referenzspannung R (Eingangsspannung), wird am Instrument direkt in dB als Durchgangsdämpfung angezeigt.

Zusammen mit dem Leistungs-Meßsender SMLU und dem Wobbelzusatz SMLU-Z bildet der ZRZ einen Meßplatz, der den Reflexionsfaktorbetrag zusammenhängend in einem Frequenzbereich 25 MHz bis 1000 MHz gewobbelt darstellen kann. Zur Anzeige genügt ein einfaches Oszilloskop. Über den Schreiberausgang lassen sich problemlos Meßprotokolle des Reflexionsfaktors erstellen.

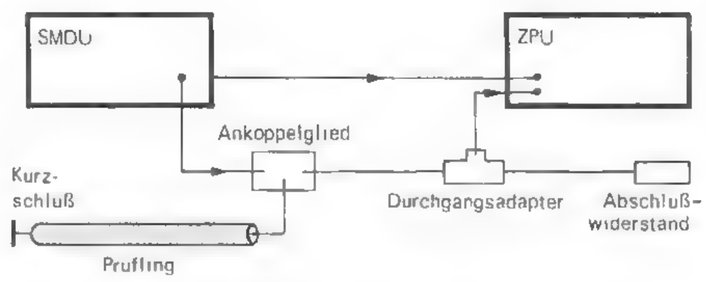


Bild 2. Meßaufbau für Dämpfungsmessungen nach dem Resonanzverfahren für manuellen Betrieb mit Universal-Meßsender SMDU und Vektorvoltmeter ZPU

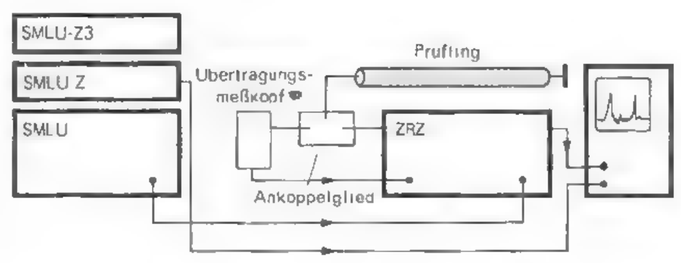


Bild 3. Resonanzmessung im Wobbelbetrieb mit Leistungs-Meßsender SMLU, Wobbelzusatz SMLU-Z, Frequenzkontroller SMLU-Z3 und Reflexionsmesser ZRZ

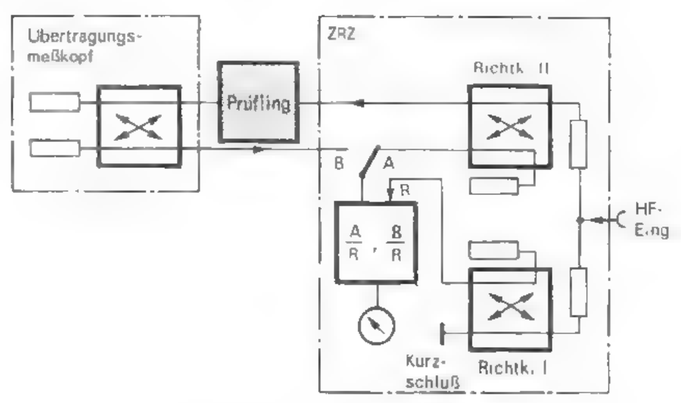


Bild 4. Meßaufbau zur Bestimmung des Reflexions- und Übertragungsfaktorbetrages mit dem Reflexionsmesser ZRZ

Die Wobbelzeit des Generators ist für Sichtgeräte zwischen 100 ... 1000 ms einstellbar; die Zeit für einen Einzelablauf (Schreiber) liegt zwischen 2 ... 200 s. Damit ist sichergestellt, daß auch die bei Kabelmessungen auftretenden sehr steilen Flanken der Reflexionsspitzen unverfälscht aufgezeichnet werden können.

Ein anderer Meßplatz zur Bestimmung des Reflexionsfaktors kann mit dem Vektorvoltmeter ZPU, dem Universal-Meßsender SMDU und zwei Richtkopplern zusammengestellt werden. Dabei sollte man Kanal A des Vektorvoltmeters als Referenz- und den empfindlicheren Kanal B als Meßkanal verwenden. Der prinzipielle Meßaufbau entspricht dem von Bild 1. Neben dem Betrag des Reflexionsfaktors zeigt dieser Meßplatz auch die Phase des Reflexionsfaktors an. Die Phaseninformation kann zur Bestimmung der mittleren Frequenzdifferenz und der elektrischen Länge des Kabels genutzt werden. Wird als Generator der Leistungs-Meßsender SMLU mit dem Wobbelzusatz SMLU-Z verwendet, so läßt sich die Messung bereichsweise gewobbelt durchführen.

Der Impedanzwobbler ZWD mißt ebenfalls den Reflexionsfaktor nach Betrag und Phase und stellt ihn über den gesamten Frequenzbereich 10 MHz bis 1000 MHz gewobbelt dar. Die Anzeige auf dem im Empfänger integrierten Sichtgerät geschieht wahlweise komplex im Smith-Diagramm nach Real- und Imaginärteil oder getrennt nach Betrag (linear oder logarithmisch) und Phase. Der Meßfehler des Reflexionsfaktorbetrags liegt beim Impedanzwobbler ZWD – dank der hohen Empfindlichkeit des selektiven Empfängers und des guten Richtverhältnisses des Meßrichtkopplers von über 50 dB – bei nur 0,003 + 0,02 r.

Wie mit dem Reflexionsmesser ZRZ

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315-71925

Anzeigenschluß
für FUNK-TECHNIK, Heft Nr. 13,
ist am 14. Juni 1977

DAS GRÖSSTE FILMANGEBOT DER WELT
Über 15.000 Super-8 Spielfilme u. Dias aller Interessengebiete
Preislisten + Prospekte kostenlos!
Wir verschenken 5.000 Colorfilme im Werte von je DM 69,-
Wir erfüllen ALLE Filmwünsche
zu absoluten Niedrigstpreisen
300seitige Farbkataloge gegen DM 10,— (Schein) Schutzgebühr
Jedem 20. Katalogbesteller schenken wir zusätzlich einen
Int. S-8 Color-Spielfilm im Werte von DM 69,–
VERSA GmbH, Abt. 82/19 Sonnenberger Str. 22, 6200 Wiesbaden

27 MHz
Sprechfunk=geräte/
Zubehör-Prospekt
und Preisliste
anfordern vom
Fachlieferanten
für Handel, Industrie
und Behörden
RICHTER & CO
Alemannstr. 17-19 · 3000 Hannover 1
Ruf (0511) *664611 · Telex 0922343

Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Dipl.-Gwl. H. Sarkowski
Zielgruppe: Ingenieure, Techniker und Dozenten der Fachrichtungen Elektronik und Nachrichtentechnik
Inhalt: Grundbegriffe; Bipolartechnologie der digitalen ICs; Aufbau, Wirkungsweise und Eigenschaften der MOS-ICs; Einführung in die systematische Entwicklung digitaler Schaltungen und Geräte; Eigenschaften des Schaltnetzes; Realisierung digitaler Schaltungen; elektrische Störungen.
Gebühr: 416 DM

27. 6. und 28. 6. 1977
Stecker-Kontakte
Ort: Ostfildern-Nellingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Prof. Dr.-Ing. E. Schaefer
Zielgruppe: Elektroniker aus allen Betriebsbereichen, die sich mit der Funktionssicherheit steckbarer Baugruppen befassen müssen.
Inhalt: Physik der Kontakte; Prüfen von Kontaktmaterial; Lebensdauer- und Korrosionstest, Konstruktion; Steckverbinder für Leiterplatten; galvanische Veredelung; Anschlußtechnik bei Crimp-snap-in-Verbindungen.
Gebühr: 292 DM

29. 6. bis 1. 7. 1977
Mikroprozessoren — Mikrocomputer
Ort: Ostfildern-Nellingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Prof. Dr.-Ing. H. Schmeer
Zielgruppe: Alle Fachkräfte, die sich mit Planung, Entwurf und Anwendung komplexer digitaler Anlagen befassen.
Inhalt: Rechner-Arithmetik; Entwicklung eines Computers: Akkumulator, Speicher, Datenfluß und Mikroprogramm; Speicher-Adressierung; Struktur von Programmen und Daten; Hilfen bei der Systementwicklung — Entwicklungsprobleme aus der Sicht des Anwenders; Gesichtspunkte für die Verwendung von OEM-Geräten.
Gebühr: 408 DM

Meldungen über dies und das

Kurzkatalog Steckverbinder. In der Broschüre „Valvo Steckverbinder F 068 nach DIN 41612" ist das umfangreiche Programm an Steckleisten für gedruckte Schaltungen zusammengefaßt worden.

Studiotechnik. Zwei Seminare veranstaltet AKG in München vom 9. 5. bis 11. 5. 77 bzw. vom 16. 5. bis 18. 5. 77 zum erwähnten Themenbereich. Vorgestellt werden neue Produkte aus den Häusern AKG und Stellavox. Unterkunft und Verpflegung trägt der Veranstalter. Anmeldung nur unter (089) 87 00 11, Abteilung Studiotechnik.

Mikroprozessor-Seminare. In München, Stuttgart, Frankfurt, Berlin, Hamburg und Düsseldorf veranstaltet National Semiconductor im Mai und Juni zusammen mit den Vertragshändlern eintägige System-Kurse. Die Gebühr von 145 DM umfaßt eine Dokumentationsschrift, Datenbücher, Mittagessen und Erfrischungen. Anmeldungen nehmen die Verkaufsbüros des Herstellers entgegen.

Lernwirksame Bedienungsanleitungen. Das Lerntechnologische Institut führt zum genannten Thema zweitägige Seminare am 13./14. 6. 77 und am 15./16. 6. 77 in Bad Kissingen sowie am 28./29. 6. 77 in Zürich durch. Die Teilnehmer lernen das zweckmäßige Vorgehen beim Entwurf von Bedienungsanleitungen und werden mit den Kriterien für die lernwirksame Wirkung vertraut gemacht.

Verlag und Herausgeber

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4	Wilckensstraße 3–5
8000 München 19	6900 Heidelberg 1
Tel. (0 89) 18 60 51	Tel. (0 62 21) 4 89-1
Telex 5 29 408	Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleiter:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK
Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik
Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion
Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Redakteure:
Dipl.-Ing. Paul J. Muenzer, Curt Rint, Margot Sandweg, Gerhard Wolski

Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl

Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen
Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey
Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 16 20 21
Telex 5 216 075 pfla
Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Gültige Anzeigenpreisliste:
Nr. 10 b vom 1. 10. 1976

Vertrieb
Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer
Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 5,5% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

FT-Konjunkturbericht

Der Fachhandel im Monat März

Wichtige Hinweise auf die geschäftliche Entwicklung im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten liefern die monatlichen Erhebungen sowohl des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln wie auch des Ifo-Instituts in München. Die Zahlen[1]) beider Institute werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt, so daß die Ergebnisse leider nicht vergleichbar sind.

Institut für Handelsforschung

In den ersten beiden Monaten mußten die Fachgeschäfte der Radio-Fernseh-Phono-Branche Umsatzeinbußen von durchschnittlich 2 % hinnehmen. Das war nicht weiter verwunderlich und auch nicht besorgniserregend, nachdem zum gleichen Zeitpunkt im vergangenen Jahr Umsatzerhöhungen von durchweg 18,5 %, mithin von 1974 nach 1976 immerhin 16 % höhere Umsätze registriert worden waren. Ein echter Vergleich mit den Umsätzen des Vorjahres läßt sich somit erst ab dem Berichtsmonat März 1977 durchführen.

Märzumsätze 1977. Für den Berichtsmonat März 1977 registrierte der Kölner Betriebsvergleich dann auch gleich eine bessere Entwicklung, nämlich wertmäßig +4 %. Da Preisveränderungen nicht eingetreten waren, gibt dieses Ergebnis auch die reale Tendenz der Umsätze wieder.

Im März vergangenen Jahres, als die durch die Olympischen Winterspiele beeinflußte rege Verkaufstätigkeit abgeklungen war, hatten die Umsätze im Vergleich zu März 1975 nur noch eine normale Erhöhung von 6 bis 7 % erfahren. Die Märzumsätze der beiden letzten Jahre zusammengenommen weisen aber immer noch eine beachtliche Ausweitung von mehr als 10 % — real 9 bis 10 % — auf.

Branchenvergleich. In einer Hinsicht kann der Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandel mit der diesjährigen Umsatzentwicklung im März 1977 jedoch nicht zufrieden sein. Im Gesamtdurchschnitt aller am Betriebsvergleich beteiligten Fachzweige des Einzelhandels hatte das Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln nämlich eine Umsatzsteigerung von wertmäßig 9 % und preisbereinigt 5 % ermittelt. Allerdings geht diese Entwicklung vornehmlich auf hohe Mehrumsätze im Bereiche der Fachgeschäfte mit Textilien, Bekleidung und Schuhen (nominal +16 % und real +12 %) zurück. Gut entwickelten sich auch die Umsätze mit Hausrat und Wohnbedarf (+11 % bzw. +8 %), dabei die des Bekleidungs- und Elektroeinzelhandels wertmäßig wie preisbereinigt um +14 %. Die Musikfachgeschäfte erzielten gegenüber dem vorjährigen März Mehreinnahmen von 6 %.

Kumulierte Umsätze. Das I. Quartal 1977 schloß der Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel gegenüber dem Vorjahr nur mit gleich hohen, gegenüber den ersten drei Monaten von 1975 jedoch mit 14 % höheren Umsätzen ab. Realwirtschaftlich betrachtet fielen die Entwicklungen nicht anders aus, nachdem das Statisti-

Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel

	Prozentuale Veränderung des Wertes im Berichtsmonat					
	gegenüber vorigem Monat		gegenüber gleichem Monat i. Vj.		kumuliert gleicher Zeit i. V.	
	1977	1976	1977	1976	1977	1976
Einzelhandel						
Dezember [1])	+51	+12	+1	+11	+4	+ 3
März [2])	+18	+ 8	+4	+ 6	±0	+14
Großhandel						
Februar [1])	+ 1	− 3	+2	+15	−1	+13

[1]) Statistisches Bundesamt
[2]) Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln

Preisspiegel

Gebiet: Bundesrepublik Quelle: Stat. Bundesamt	Prozentuale Änderung gegenüber gleicher Zeit im Vorjahr			Index (1970 = 100)	
	Januar bis Dezember	November	Dezember	Nov.	Dez.
Erzeugerpreise					
Verbrauchsgüter	+3,6	+1,8	+2,4	142,6	143,0
Rundf.- u. Fernsehger.	—3,3	—2,6	—2,5	93,9	93,9
Phonogeräte	—3,1	—3,1	—3,6	100,3	100,4
Röhren u. Halbleiter	—4,7	—2,7	—1,5	78,1	78,7
Bauelemente	+0,6	+2,2	+2,1	116,1	116,1
Ausfuhrpreise					
Verbrauchsgüter	+5,2	+3,8	+3,5	143,7	143,7
Fernsehgeräte	—3,1	—3,4	—3,4	85,1	85,1
Rundfunkgeräte	+0,3	+1,7	+1,7	98,0	98,0
Plattensp. u. TB-Ger.	+1,2	—0,2	—0,2	107,5	107,5
Elektronenröhren	—1,4	—0,6	—0,3	93,8	92,9
Bauelemente	—0,6	+2,8	+2,9	110,3	110,4
Einzelhandel					
EH, gesamt	+3,8	+3,4	+3,7	140,0	140,7
Radio-Fernseh-EH	+0,4	+0,3	+0,4	113,3	113,3
Lebenshaltungskosten					
Private Haushalte	+4,5	+3,7	+3,9	141,8	142,5

[1]) Die Zahlen des Instituts für Handelsforschung beruhen auf den Ergebnissen des von diesem Institut durchgeführten Betriebsvergleichs des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels und sind Durchschnittswerte der in dieser Erhebung beteiligten Unternehmen. Die Zahlen des Ifo-Instituts stammen aus dem durch Umfragen bei einer Reihe von Fach-Groß- und Einzelhandels-Unternehmen erstellten „Ifo-Konjunkturtest".

sche Bundesamt im Gesamtdurchschnitt des Sortiments einschließlich allerdings auch elektrotechnischer Artikel kaum noch Preisveränderungen wahrgenommen hat.

Der Facheinzelhandel insgesamt setzte in den ersten drei Monaten dieses Jahres kumuliert und dem Werte nach 4 bis 5 %, nach Abzug der im Durchschnitt um 3,8 % gestiegenen Verkaufspreise bereinigt knapp 1 % mehr um als in den Monaten Januar bis März 1976. Die Entwicklung im Gesamtdurchschnitt betrug aber +7 % bzw. +4 %, läßt man die wertmäßig nur um 1 % gestiegenen ud preisbereinigt sogar um 3 bis 4 % gesunkenen Umsätze mit Nahrungs- und Genußmitteln aus der Berechnung heraus.

Saisonentwicklung. Nominal erhöhten sich die Umsätze in den Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandlungen von Februar nach März 1977 um 18 %, verkaufstäglich jedoch nur um 5 %, da der März drei Verkaufstage mehr hatte. Normal ist eigentlich nur eine Umsatzsteigerung von 11 % (nominal). Auch in den anderen Fachzweigen beeinflußte die unterschiedliche Zahl von Verkaufstagen die Umsatzhöhe, aber auch eine effektiv gestiegene Nachfrage ließ die Umsätze gegenüber dem Vormonat stark ansteigen, so beispielsweise im Facheinzelhandel insgesamt fast um ein Viertel. Die Branchen mit Hausrat und Wohnbedarf setzten sogar nahezu 30 % mehr um. Im Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandel erfuhr die Umsatzkurve aber nur einen Anstieg von 12% (in den Musikfachgeschäften −8%).

Leistungstendenzen. Je beschäftigte Person vereinnahmten die Fachhändler in der Radio-Fernseh-Phono-Branche im März dieses Jahres 9900 DM und damit mehr als im vorjährigen März (9120 DM) und im Vormonat Februar (9810 DM). Die Betriebe mit bis 10 Beschäftigten schnitten dabei mit 10 200 DM besser ab als die größeren Firmen mit nur 8850 DM.

Der Durchschnittsumsatz je qm Geschäftsraum insgesamt wurde im Berichtsmonat mit 360 DM und je qm Verkaufsraum mit 750 DM ermittelt. Im Vergleich zum Vorjahr, aber auch gegenüber dem Vormonat, trat kaum eine Veränderung ein. Die kleineren Firmen erzielten insgesamt nur ein Raumleistungsergebnis von 310 DM/qm, die Firmen mit mehr als 10 Beschäftigten jedoch 400 DM/qm.

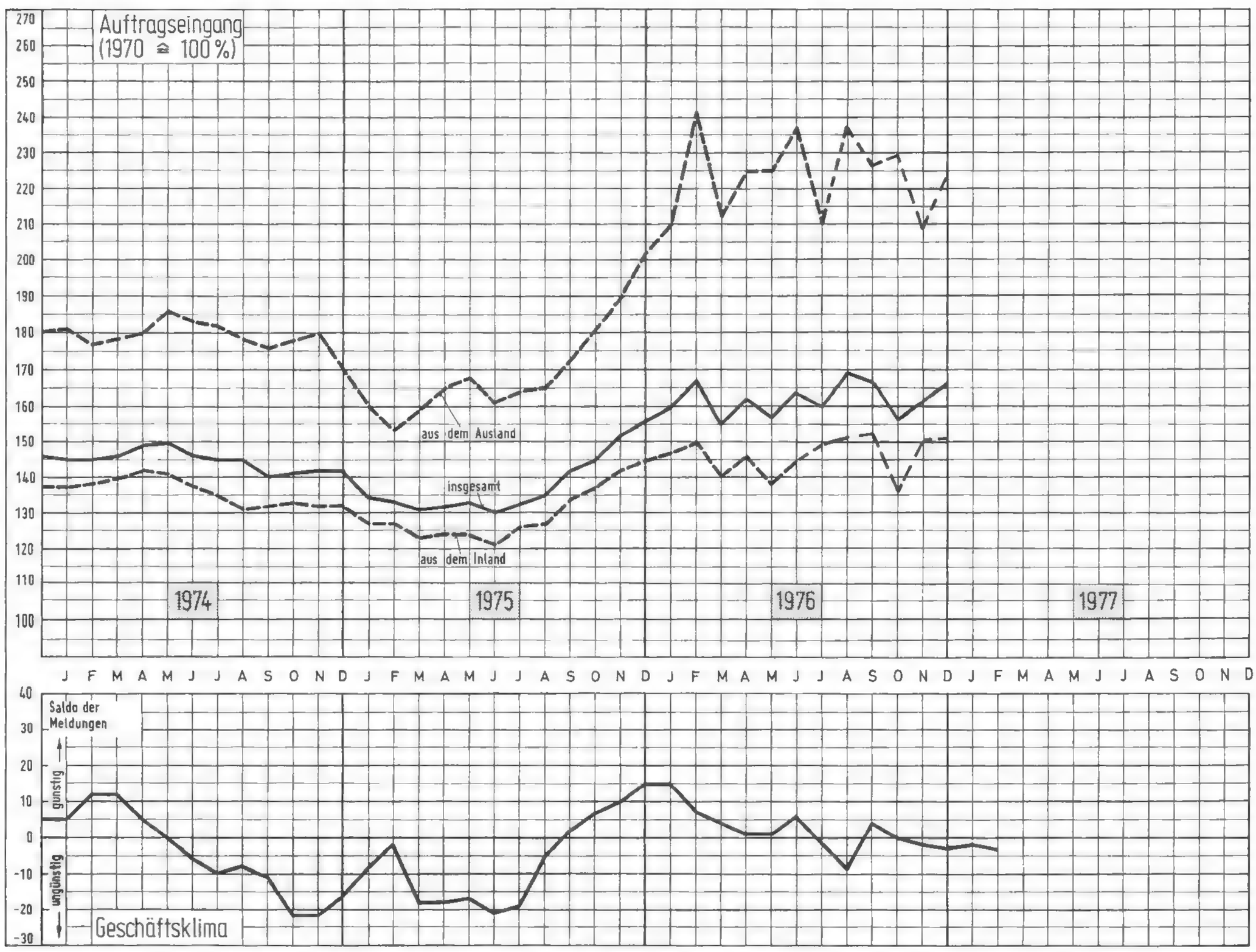
Unterschiedlich beeinflußte die Betriebsgröße auch die Umsatzentwicklung. Während im unteren Größenbereich 1 % weniger umgesetzt wurde als im vorjährigen März, erreichten die größeren Geschäfte ein Plus von 7 %. Kumuliert betrug die Entwicklung im Durchschnitt der Betriebe mit bis 10 Beschäftigten −3 %, mit mehr als 10 Beschäftigten dagegen +2 %.

Ifo-Institut

Facheinzelhandel

Geschäftslage und Umsatz. Nach den Urteilen der Testfirmen über die Geschäftslage zu schließen hat sich das

Konjunkturtrend der Industrie für elektrotechnische Gebrauchsgüter im Inland



Die Abstimmeinheit

Über den Antenneneingang – heute ein koaxialer Anschluß für eine Impedanz von 60 Ω – gelangt das Sendersignal von der Antenne an die Abstimmeinheit des Empfängers. Mit dieser wählt man aus dem weiten Frequenzbereich der Fernsehbänder den gewünschten Sender. Am Ausgang steht die Zwischenfrequenz (ZF) des Empfängers an. Schaltungstechnisch besteht die Abstimmeinheit, die auch als Kanalwähler oder Tuner bezeichnet wird, aus einer Vorstufe mit der Eingangsschaltung und den nachfolgenden Misch- und Oszillatorstufen.

Der Vorstufe fällt die Aufgabe zu, die Eingangsschaltung von der Mischstufe zu trennen und das Antennensignal zu verstärken. Der Oszillator erzeugt die für die Überlagerung erforderliche Hilfsfrequenz f_0, woraus dann zusammen mit der Empfangsfrequenz f_e in der Mischstufe die Zwischenfrequenz $f_o - f_e = f_{ZF}$ gebildet wird. Durch den Mischvorgang wird dabei die relative Lage von Bild- und Tonträger vertauscht (siehe Bild 2).

Die Kanalwähler werden heute fast ausschließlich über Kapazitätsdioden (Bild 3) mit einer stabilisierten, einstellbaren Gleichspannung abgestimmt. Ähnliches gilt für die Bereichsumschaltung, wo Schaltdioden, die von einer Gleichspannung in Sperr- oder Durchlaßrichtung betrieben werden, anstelle mechanischer Schalter getreten sind.

Zwischenfrequenz-Verstärker

Die Zwischenfrequenz, für den Bildträger 38,9 MHz und für den Tonträger 33,4 MHz, wird dem ZF-Verstärker zugeführt. In diesem werden Bild- und Tonträger soweit verstärkt, daß nach der Demodulation der Videoteil und der Tonkanal voll ausgesteuert werden können. Der ZF-Verstärker ist sehr selektiv und bestimmt wie bei jedem Überlagerungsempfänger wesentlich die Trennschärfe des Gerätes.

Die Übertragungsbandbreite des ZF-Teiles muß groß sein, um den Bild- und Tonträger mit seiner Modulation ungeschwächt durchzulassen. Weiterhin erfolgt im ZF-Teil die Absenkung von Nachbar-, Bild- und Tonträger sowie des Eigentonträgers zur Erzielung der Tontreppe mit den sogenannten „Fallen". Dies sind Sperr- und Saugkreise mit hoher Flankensteilheit. Deshalb und wegen der Restseitenbandübertragung ist eine ganz bestimmte Form der Verstärker-Durchlaßkurve (Bild 4) notwendig, die durch bedämpfte und versetzt abgestimmte Einzelkreise bzw. Bandfilter zwischen den Verstärkerstufen erreicht wird. Bei Verwendung von ICs im ZF-Teil beeinflußt man die Form der Durchlaßkurve durch mehrkreisige Filteranordnungen vor dem Verstärker.

In der folgenden Demodulatorstufe – dem Bildgleichrichter – wird dann der amplitudenmodulierte ZF-Träger gleichgerichtet, und so das BAS-Signal zurückgewonnen. Außerdem entsteht durch Differenzbildung aus Bild- und Tonträger die Ton-ZF von 5,5 MHz, die dem Tonkanal zur weiteren Verarbeitung zugeführt wird (Bild 5).

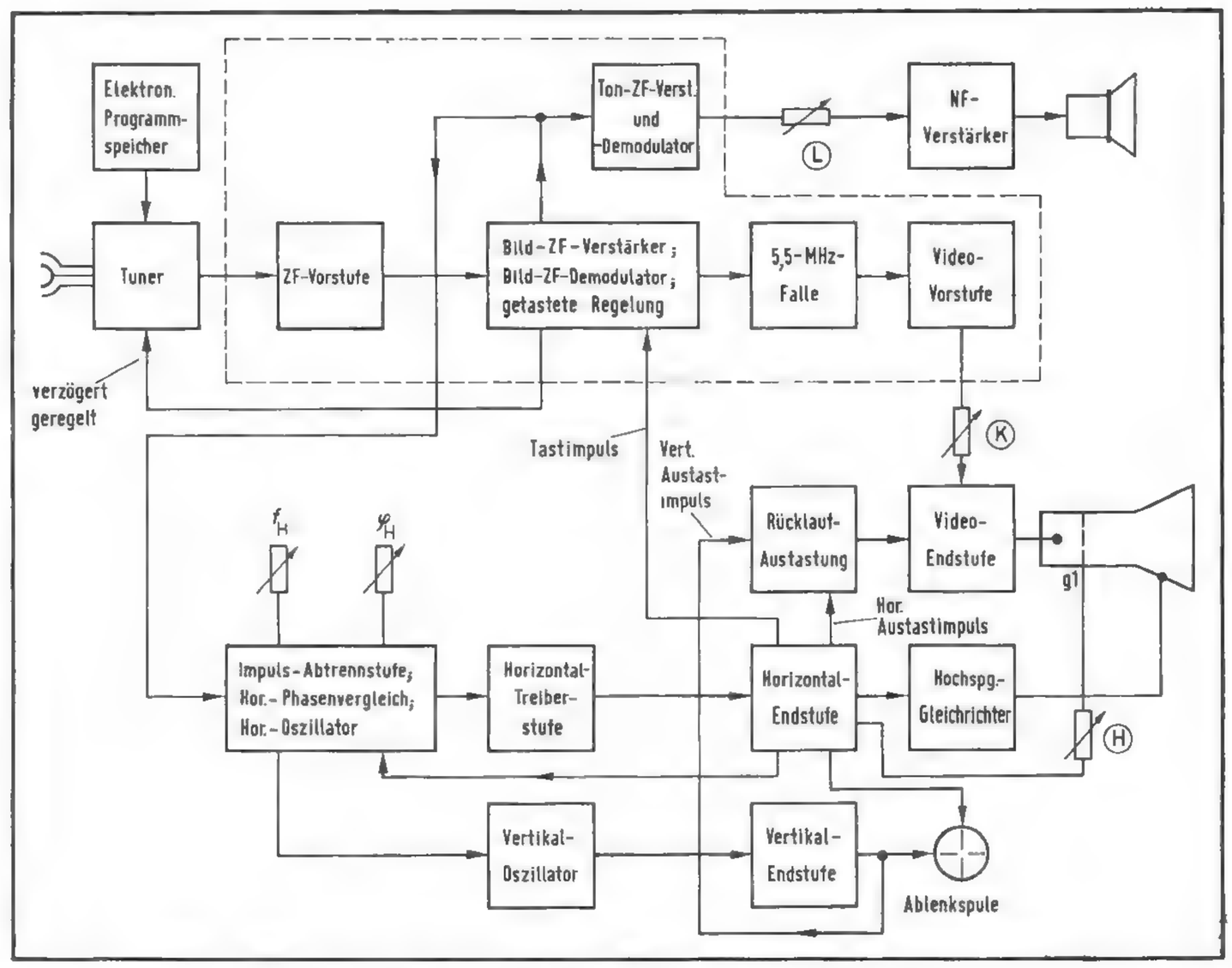


Bild 1. Blockschaltung eines Schwarz-Weiß-Empfängers (Telefunken)

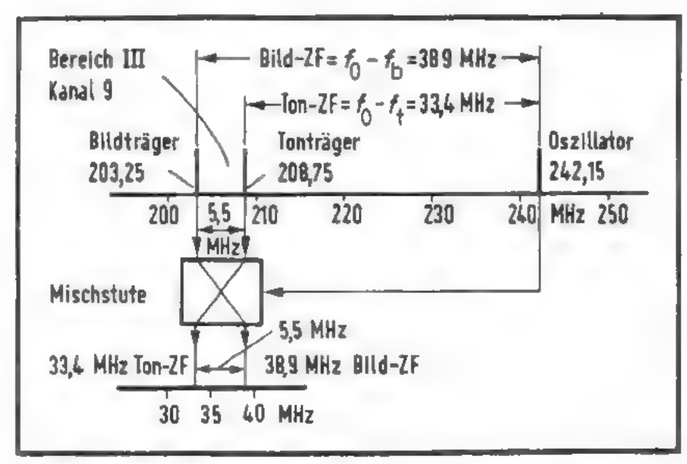
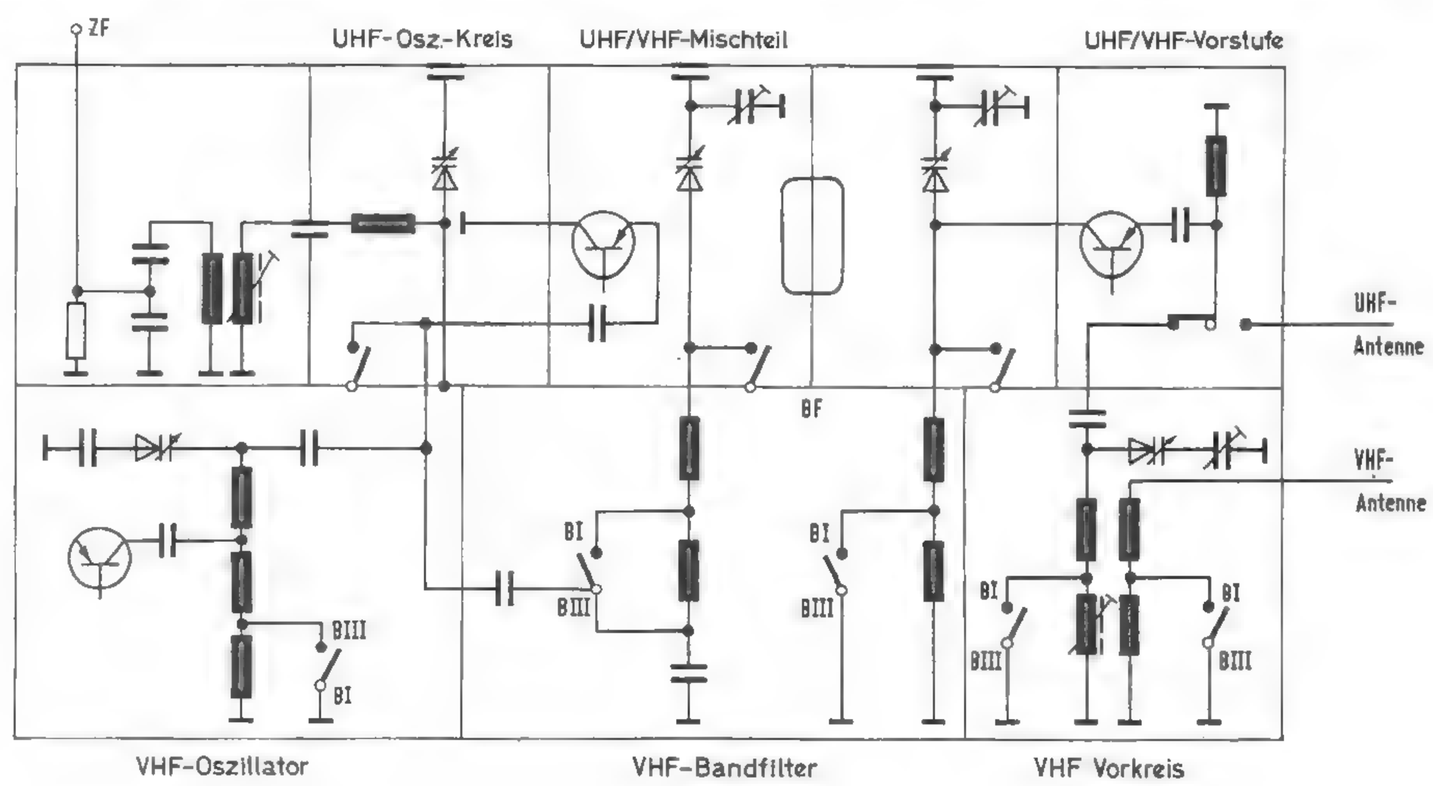


Bild 2. Schematische Darstellung des Mischvorgangs

Bild 3. Prinzipschaltung eines Kombi-Tuners mit Diodenabstimmung (Grundig)



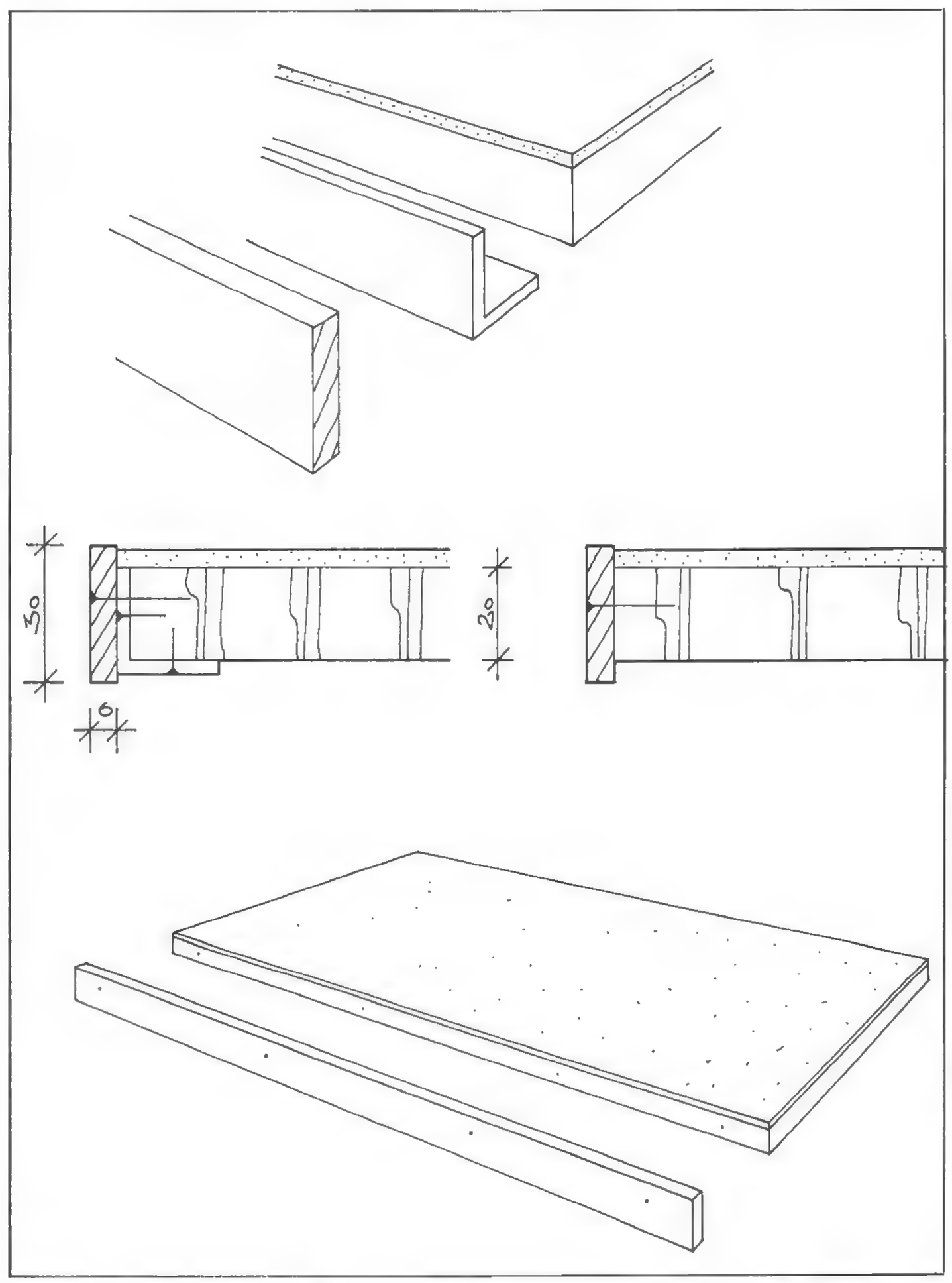
Ladenbau-Beratung

Kummer mit staubigen Regalböden

Wer hat sich nicht schon darüber geärgert, daß trotz fleißigen und gewissenhaften Putzens immer wieder eine Staubschicht auf der gesamten Ladeneinrichtung und auf der Ware liegt? Leider läßt sich das in einem stark frequentierten Ladenraum kaum vermeiden. Selbst eine Klimaanlage mit Filter würde nur wenig Abhilfe bringen, da zuviel Staub von außen hereingetragen wird. Außerdem ziehen kunststoffbeschichtete Regalböden (obwohl das Material antistatisch sein soll) Staub an.

Mit diesem Problem haben auch andere Branchen zu kämpfen. Vor Jahren wurden oft Glasböden verwendet, da sie leichter wirken als Holzböden. Leider sieht man aber auf den Glasböden den Staub noch besser. Man half sich mit gutem Erfolg dadurch, daß man mattiertes oder geätztes Glas verwendete. Die Unterseite der Glasböden wurde aufgerauht; das brachte zwar den Staub nicht weg, aber man sah ihn nicht mehr so gut. Grundsätzlich ist nichts dagegen einzuwenden, die Ware auf Glasplatten zu stellen, allerdings sollte man unbedingt daran denken, daß selbst dicke Glasscheiben nicht zu stark belastet werden dürfen.

Deshalb liegt der Gedanke nahe, die Böden mit einem Teppichboden zu belegen. Ein Textilbelag strahlt in jedem Falle Wärme und Behaglichkeit aus, und das sollte man doch als willkommenen Nebeneffekt ausnutzen. Außerdem ist man auch farblich unabhängiger und nicht auf das sterile Weiß der üblichen Regalböden angewiesen. Gewiß, dadurch entstehen zusätzliche Kosten. Andererseits sind auch Spanplatten, mit Kunststoff beschichtet, nicht billig. Wir können aber auch eine preisgünstigere unbeschichtete Spanplatte oder noch besser eine Tischlerplatte verwenden. Die Tischlerplatte hat den Vorzug, daß sie sich trotz stärkerer Belastung nicht so leicht durchbiegen läßt. Man kommt also unter Umständen mit einer dünneren Platte aus. Kurz gesagt: Eine Belegung der Regalböden mit einem Teppichbelag braucht bei frühzeitiger Planung nicht teurer sein als andere Lösungen.



Oben: Platte mit Teppich, Winkelschiene und Abdeckleiste. Unten: Platte mit Teppich und Abdeckleiste. Mitte: Vorderkanten im Seitenriß.

Wie wird es gemacht? Am besten verwendet man selbstklebende Teppichfliesen, die man mit einem scharfen Messer auf die passende Größe zurechtschneidet. Wegen des Verschnitts sollte man auf die richtige Fliesengröße achten. Die Fliese wird direkt auf den sauberen Regalboden gelegt, angedrückt, und schon ist sie fest mit dem Boden verbunden. Kummer macht uns jetzt noch die Kantenansicht. Wir helfen uns, indem wir einfach eine Leiste an der Vorderkante befestigen. Diese Leiste ist so breit zu wählen, daß auch ein vielleicht angeschraubtes Profileisen bedeckt wird. Die Zeichnungen zeigen aus verschiedenen Blickrichtungen, wie das Ganze gemacht werden soll. Die Leistenabdeckung kann aus Kunststoff oder aus Naturholz bestehen. Angeschraubt werden die Leisten mit blanken Linsenkopfschrauben.

Diese Arbeiten der Ladenverschönerung müssen durchaus nicht in einem Arbeitsgang durchgeführt werden, sondern können nach und nach, wenn es sich aus der betrieblichen Situation ergibt, erfolgen. Schwierigkeiten sind keine zu erwarten, nur sollte man sorgfältig arbeiten.

Architekt Peter H. Nengelken

Allgemeine Lieferbedingungen

Ungleiche Partner

Verträge zwischen wirtschaftlich ungleich starken Partnern lösen nicht selten auch dann Unbehagen aus, wenn sie juristisch völlig unanfechtbar sind, denn der stärkere Teil kann Bedingungen durchsetzen, die einseitig ihn selbst begünstigen. Dieses Ungleichgewicht wirkte sich bislang am deutlichsten in den Vertragsbeziehungen zwischen Kaufleuten und privaten Endverbrauchern aus: Der Kunde stand den Geschäftsbedingungen des Verkäufers bis vor kurzem ziemlich schutzlos gegenüber. Dieses Ungleichgewicht hat das AGB-Gesetz nunmehr beseitigt. Allerdings muß darauf verwiesen werden, daß bereits vorher vom Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk Geschäftsbedingungen entwickelt und weitgehend praktiziert worden waren, die den heutigen Bestimmungen weitgehend entsprachen und die nunmehr auf den neuesten Stand gebracht werden.

Während das AGB-Gesetz die ungleiche wirtschaftliche Stärke auf der absatzwirtschaftlichen Stufe Einzelhandel/Endverbraucher jetzt ausgleicht, hat sich auf den vorgelagerten Stufen Einzelhandel/Großhandel/Hersteller kaum etwas geändert, von den noch nicht klar erkennbaren Auswirkungen der Generalklausel abgesehen. Auf diesen Stufen besteht nach wie vor ein Ungleichgewicht der wirtschaftlichen Stärke, das durch das AGB-Gesetz sogar noch verstärkt wurde, denn der Einzelhandelsunternehmer ist durch die ihm vom Gesetz auferlegten weitergehenden Pflichten kostenmäßig stärker als vorher belastet.

Ob insbesondere der Radio- und Fernseh-Fachbetrieb die Suppe, die ihm der Gesetzgeber einbrockte, so heiß auslöffeln muß, wie sie gekocht wurde, hängt von seinen Vertragspartnern in Industrie und Großhandel ab. Sie sind ihm zwar an wirtschaftlicher Macht überlegen, aber sie müssen andererseits an einer langfristig gedeihlichen Zusammenarbeit mit ihm interessiert sein. Wie diese Partnerschaft aussehen könnte, beleuchten die „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie", deren Ausführung nach dem Stand 1. März 1977 vom Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) empfohlen werden. Bemerkenswerterweise lehnte das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk diese Lieferbedingungen unlängst in einer ersten Stellungnahme als unzumutbar ab.

Hier sollen und können nicht alle Bestimmungen dieser Lieferbedingungen unter die Lupe genommen werden, doch alleine der Abschnitt über die Haftung für Mängel spricht für sich. Danach haftet der Lieferer für Mängel, zu denen auch das Fehlen zugesicherter Eigenschaften gehört, dann, wenn die Teile nachweislich infolge eines „vor dem Gefahrübergang" liegenden Umstandes, insbesondere wegen fehlerhafter Bauart, schlechten Materials oder mangelhafter Ausführung, unbrauchbar werden; die Mängelhaftung bezieht sich nicht auf natürliche Abnutzung. Damit wird dem Fachbetrieb als Abnehmer eine Beweislast für nicht klar definierte Sachverhalte aufgebürdet, die er in aller Regel nicht tragen kann. Außerdem scheidet der häufigste, durch statistisch bedingten Frühausfall eines Bauelementes verursachte Fehler ganz aus der Gewährleistung aus, denn er fällt juristisch unter den Begriff „natürlicher Verschleiß".

Der mittelständische Fachbetrieb muß den guten Willen seiner ungleich stärkeren Partner Großhandel und Hersteller an der Elle ihrer Lieferbedingungen messen können. Uns erscheinen sie als Maßstab gegenwärtig noch unbefriedigend stark verzerrt. Deshalb bedürfen sie einer nochmaligen gründlichen Prüfung durch alle Beteiligten, ehe sie vom Kartellamt als nicht zu beanstandendes Konditionenkartell zementiert werden.

W. Sandweg

Hobby-Bücher

Werner W. Diefenbach

Tonband-Hobby
Heimtongeräte in der Praxis, Dia- und Schmalfilm-Vertonung, Heimstudio, Trickaufnahmen.

1974, 11., völlig neu überarbeitete und erweiterte Auflage, 172 Seiten, 168 Abbildungen, Skizzen und Tabellen, kartoniert, DM 19,80
ISBN 3-7905-0225-1

Das Buch bringt alles, was der Tonbandfreund von der Praxis des Tonband- und Cassettengerätes wissen muß.

Werner W. Diefenbach

HiFi-Hobby
Mono-, Stereo- und Quadrofonie

1975, 3. Auflage, neu bearbeitet und ergänzt von Winfried Knobloch. 224 Seiten, 185 Abbildungen, kartoniert, DM 24,80
ISBN 3-7905-0232-4

Ein echtes Praktiker-Buch für HiFi-Freunde, aber auch für Techniker in Handel, Handwerk und Industrie.

Werner W. Diefenbach

Fernseh-Hobby
Heimpraktikum für Fernsehfreunde

1974, 160 Seiten, 142 Abbildungen, DM 19,80
ISBN 3-7905-0221-9

Das praktische Buch ist für alle Fernsehfreunde von großem Wert, die mehr aus ihrem Fernsehgerät herausholen wollen und sich mit dem Fernsehen als Hobby beschäftigen.

Werner W. Diefenbach

Elektronik-Hobby
Erprobte Schaltungen, leicht nachzubauen

1976, 2. Auflage. Überarbeitet und aktualisiert von W. Knobloch. 228 Seiten mit 200 Abbildungen, Skizzen sowie 8 Tabellen, kartoniert, DM 24,80
ISBN 3-7905-0247-2

Über fünfzig ausführliche Bauanleitungen. Anfänger wie auch Fortgeschrittene finden darin „ihre" Schaltungen.

Werner W. Diefenbach

Handfunksprechgeräte in der Praxis

1977, 3. Auflage. Überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch. 128 Seiten mit 90 Abbildungen, Konstruktionsplänen und Tabellen, kartoniert, DM 24,80
ISBN 3-7905-0265-0

Eine aktualisierte Fassung des bekannten Titels mit detaillierten Ausführungen zum Thema Handfunksprechgeräte unter anderem auch über den „Jedermann"-(CB-)Funk.

Elektronik/Modellbau

Neuerscheinung

Erich Rabe

Elektroflugmodelle

1977, 128 Seiten mit 110, teils farbigen Abbildungen, kartoniert, DM 21,–
ISBN 3-7905-0263-4

Flugmodelle mit Elektroantrieb sind attraktiv und äußerst umweltfreundlich. Diese neue Sparte des Modellflugs erfreut sich wachsender Beliebtheit.

Das Buch gbt eine fundierte Übersicht über die für den Elektroflug verwendeten Elektromotoren, die Stromquellen und die Flugmodelle.

Der Autor berichtet aus seiner langjährigen Flugpraxis und gibt leicht verständliche, unmittelbar in die Praxis umsetzbare Anregungen und Anleitungen, gewissermaßen „Kochrezepte" für den erfolgreichen, ferngesteuerten Elektroflug.

Neuerscheinung

Dieter Suhr

Hubschraubermodelle

1977, 116 Seiten mit 78 Abbildungen, kartoniert, DM 18,–
ISBN 3-7905-0264-2

Das Buch gibt einen kompletten Überblick über die gesamte Thematik des Modellhubschraubers. Präzis findet jeder Interessierte auf seine Frage eine Antwort und kann seinen Sport systematisch weiter ausbauen.

Ein Buch für Anfänger und Fortgeschrittene, von einem Autor, der schon Modellhubschrauber flog, als diese noch nicht serienmäßig hergestellt wurden.

Neuerscheinung

Erich Rabe

Automodelle – ferngesteuert

1977, 120 Seiten mit 89 Abbildungen, kartoniert, DM 18,–
ISBN 3-7905-0262-6

Der Bau von Automodellen bietet dem an der Technik und an der Elektronik interessierten Modellbauer jeder Altersgruppe ein weites Betätigungsfeld.

Das Buch gibt Anregungen und unmittelbar verwertbare Anleitungen zum Bau und Betrieb von Fahrzeugmodellen.

Erich Rabe

Motorflugmodelle
Praktikum für Freunde des Flugmodellbaus

1976, 2., überbearbeitete und verbesserte Auflage, 164 Seiten mit 136 Abbildungen, kartoniert, DM 18,–
ISBN 3-7905-0251-0

Der am Modellflug interessiere Leser findet hier eine leichtverständliche Zusammenfassung aller mit dem Modellflug zusammenhängenden Probleme.

Erich Rabe

Segelflugmodelle
Praktikum für Freunde des Flugmodellbaus

1976, 2., überarbeitete und verbesserte Auflage. 152 Seiten mit 124 Abbildungen, kartoniert, DM 18,–
ISBN 3-7905-0254-5

Das Buch gibt einen umfassenden Überblick über alle mit Segelflugmodellen zusammenhängenden Fragen. Es behandelt die Auswahl des richtigen Modells ebenso wie den sachgemäßen Einbau und die Wartung der Fernlenkanlage. Das Buch ist ganz auf die Praxis abgestellt.

Erich Rabe

Fernsteuer-Hobby
Flug-, Auto- und Schiffsmodelle perfekt ferngesteuert

1976, 3., überarbeitete und verbesserte Auflage, 192 Seiten mit 129 Abbildungen, kartoniert, DM 18,–
ISBN 3-7905-0246-4

Der Stoff vermittelt praxisnah all das Wissen über die Dinge, die den Modellbau so interessant und vielseitig machen.

Die Hobby-Buchreihe für den Modelleisenbahnfreund

Winfried Knobloch

Modelleisenbahnen – elektronisch gesteuert

Mit großer Liebe und verständlicher Darstellung im Detail eröffnet der Verfasser eine wahre Wunderwelt.

Neue Hannoversche Presse

Band 1: Anfahr-, Brems- und Blockstrecken-automatiken

1977, 6., überarbeitete und erweiterte Auflage. 136 Seiten mit 109 Abbildungen, kartoniert, DM 16,80
ISBN 3-7905-0259-6

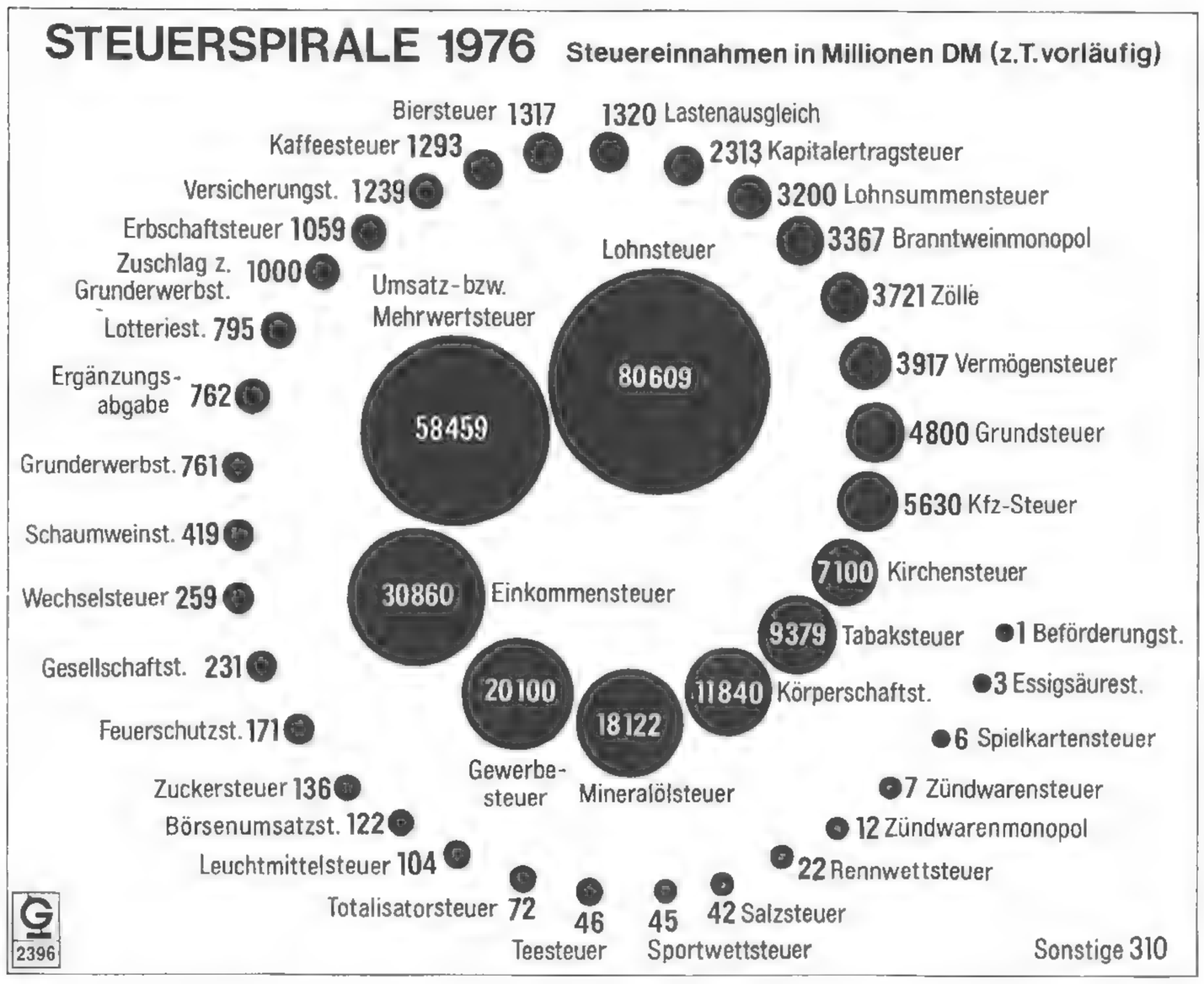
Band 2: Impulssteuerungen, NF-Zugbeleuchtung und Peripherie-Elektroniken

1975, 4., verbesserte und ergänzte Auflage. 128 Seiten, 84 Abbildungen, kartoniert, DM 15,–
ISBN 3-7905-0210-3

Band 3: Tonfrequenz-steuerungen für unabhängigen Mehrzugbetrieb

1976, 4., durchgesehene Auflage. 148 Seiten mit 104 Abbildungen, kartoniert, DM 15,–
ISBN 3-7905-0233-2

Richard Pflaum Verlag KG München



Absatzbild im Berichtsmonat weiter verschlechtert. Per saldo sprach diesmal ein Drittel der Firmen von einer schlechten Geschäftslage. Beim Umsatz-Vorjahresvergleich schnitten die Firmen besser ab als im Februar: Per saldo konnten diesmal ähnliche Umsatzergebnisse erzielt werden wie im Vorjahr. Unverändert schlecht erwies sich die Absatzsituation bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten. Die Geschäftslage wurde hier von vier Fünfteln der Testfirmen als schlecht angesehen. Aber auch in den anderen Sparten überwogen die schlecht-Stimmen, am wenigsten bei Rundfunk-Tischgeräten einschließlich Hi-Fi-Geräten.

Lagerbestände. Im Durchschnitt sämtlicher Warengruppen erwiesen sich die Lager zunehmend, nämlich nunmehr bei knapp drei Zehnteln der Firmen, als überhöht, während der überwiegende Teil der Firmen nach wie vor von normalen Lagerbeständen spricht. Am häufigsten als zu groß wurden die Bestände an Farbfernsehgeräten angesehen.

Verkaufspreise. Im Durchschnitt blieben die Verkaufspreise im Berichtsmonat weitgehend stabil. Bei Schwarz-Weiß- sowie Farbfernsehgeräten wurde vereinzelt von Preissenkungen gesprochen.

Längerfristige Geschäftsaussichten. Der Anteil der negativen Firmenmeldungen, d. h. der Firmen, die für die nächsten sechs Monate mit einem ungünstigen Geschäftsverlauf rechnen, hat etwas abgenommen. Am ungünstigsten sind die Absatzprognosen für Farb- und Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte. Hier rechnen per saldo zwei Fünftel der Testfirmen mit einer Absatzverschlechterung.

Fachgroßhandel

Geschäftslage und Umsatz. Die Geschäftslage wurde diesmal von sieben Zehnteln der Firmen und damit ebenfalls häufiger als bisher als schlecht bezeichnet. Mehr als zwei Fünftel (per saldo) der Firmen konnte die entsprechenden Vorjahresumsätze nicht erreichen. Im Gegensatz zum Facheinzelhandel kamen die Schlecht-Stimmen im Fachgroßhandel gleichermaßen aus allen Sparten. Der Anteil der Firmen mit Umsatzminus war bei Kofferradios, Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten sowie Tonbandgeräten überdurchschnittlich groß.

Lagerbestände. Der Lagerdruck hat — nach den Firmenmeldungen zu schließen — im Berichtsmonat spürbar zugenommen. Mehr als zwei Fünftel der Firmen sprachen von überhöhten Beständen. Am häufigsten erwiesen sich auch hier die Bestände an Farbfernsehgeräten als zu groß.

Verkaufspreise. Im Fachgroßhandel war das Preisniveau — im Durchschnitt betrachtet — weiter leicht rückläufig. Im Berichtsmonat nahm knapp ein Fünftel der Firmen Preissenkungen vor, und zwar in erster Linie bei Farbfernsehgeräten (drei Fünftel der Firmen).

Längerfristige Geschäftsaussichten. Der Fachgroßhandel beurteilt die Absatzaussicht für die nächsten Monate als verhältnismäßig schlecht: Zwei Fünftel der Testfirmen rechnen mit einer weiteren Absatzverschlechterung, und zwar für sämtliche Sparten im etwa gleichen Ausmaß. ■

Kurzberichte über neue Gerichtsurteile

Wettbewerbsrecht

Zweifelhafter Beliebtheitsgrad

Die Werbeaussage „Unser X-Erzeugnis ist Deutschlands beliebtestes" ist zumindest dann zulässig, wenn es sich um die meistgekaufte Ware der Gattung handelt. Nur insoweit könne der Behauptung ein objektiv nachprüfbarer Inhalt beigemessen werden. Ansonsten handele es sich um eine „Geschmacksfrage", Eine vergleichende Qualitätswerbung liege nicht vor (OLG Hamm, Urt. v. 26. 10. 1976 — 4 U 203/76).

Arbeitsrecht

Unfall auf Firmenparkplatz

Wird der Pkw eines Arbeitnehmers auf dem firmeneigenen Parkplatz durch Unachtsamkeit eines anderen Fahrers beschädigt, so braucht der Arbeitgeber für den Schaden nicht aufzukommen. Das gilt selbst dann, wenn der Arbeitnehmer eine monatliche Benutzungsgebühr für den Abstellplatz zu zahlen hat. Mit der Zahlung der Benutzungsgebühr erwirbt der Arbeitnehmer lediglich das Recht auf einen reservierten Parkplatz (BArbG, Urt. v. 25. 6. 75, 5 AZR 260/70).

Vermögensbildung

Leistungen bleiben erhalten

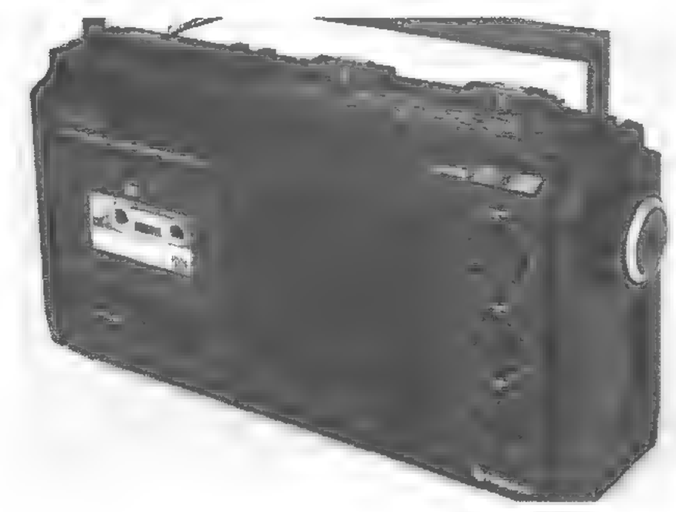
Verfügt ein Arbeitnehmer unzulässigerweise vor Ablauf der Sperrfrist über vermögenswirksam angelegte Arbeitgeberleistungen, so muß er die ihm gewährten Prämien und Zinsen sowie die Arbeitnehmer-Sparzulage zurückzahlen. Die Arbeitgeber-Leistungen selbst darf er jedoch behalten, es sei denn, der Tarifvertrag sieht etwas anderes vor (BAG, Urteil v. 30. 4. 75, 5 AZR 187/74).

FT-Neuheiten-Schau

Radio-Recorder

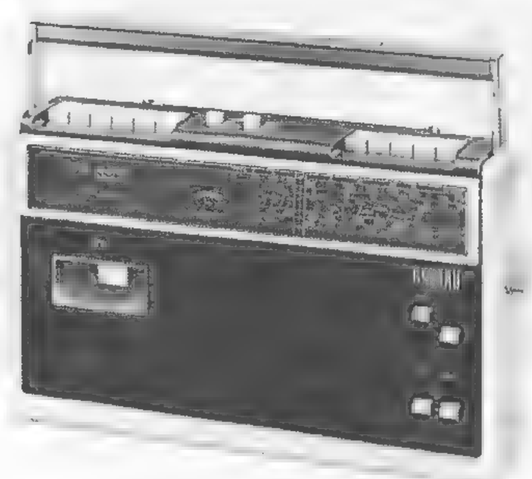
Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.

Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby Carrera
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 330 DM
Bereiche: UKW, KW, MW, LW
Batteriebestückung: 6 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 3,6 kg



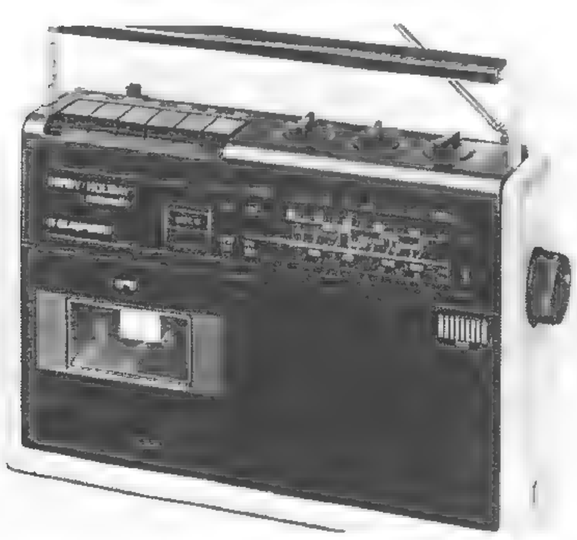
Marke: Hitachi
Modellname: TRK-4000 E
Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 350 DM
Bereiche: UKW, MW, LW, KW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 3,55 kg

Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby City
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 220 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 2,6 kg

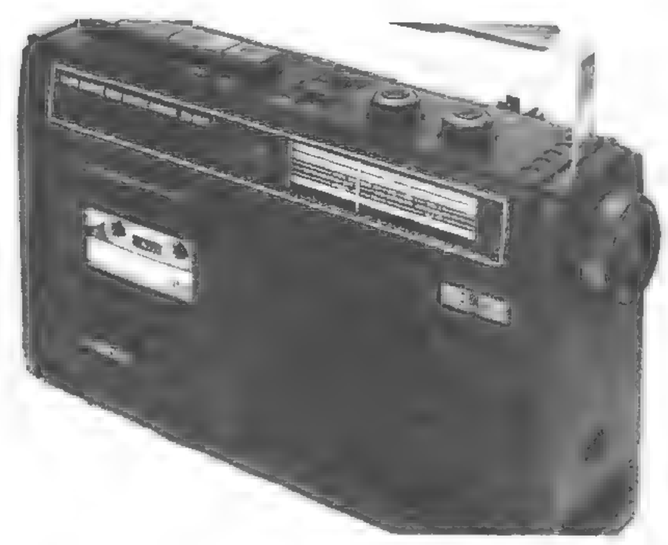


Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby Master
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 400 DM
Bereiche: UKW, KW, MW, LW
Batteriebestückung: 6 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 4,5 kg

Marke: ITT Schaub Lorenz
Modellname: RC 520
Erstlieferung a. d. Handel: Jan. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 230 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 5 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 2,45 kg

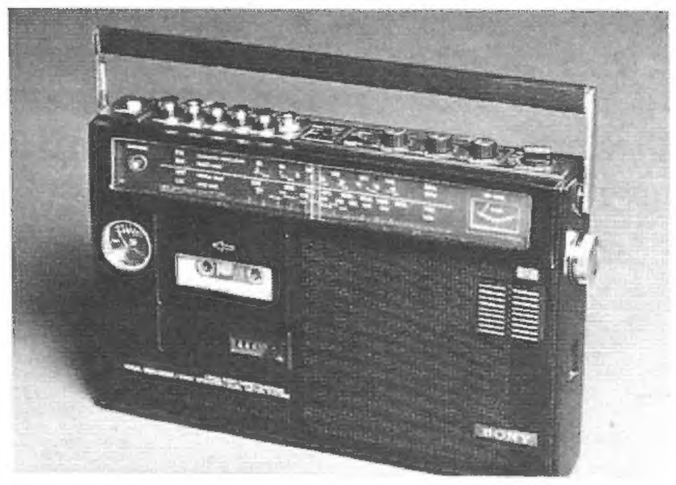


Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby Holiday
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 270 DM
Bereiche: UKW, KW, MW
Batteriebestückung: 6 Babyzellen
Gewicht mit Batterien: 3 kg

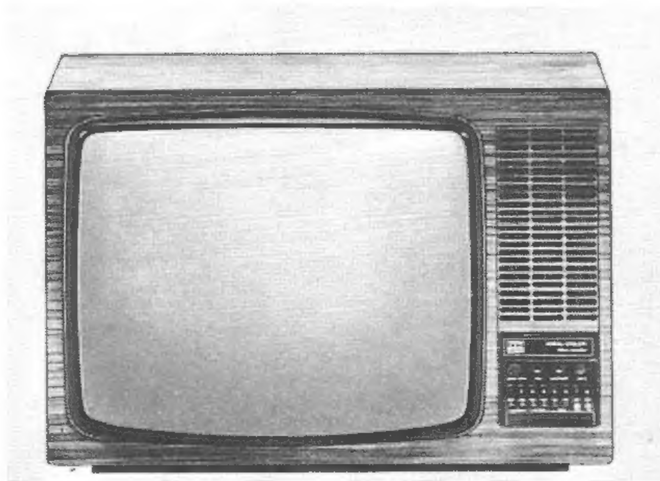


Marke: Hitachi
Modellname: TRK-5210 E
Erstlieferung a. d. Handel: Febr. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 200 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 2,75 kg

Marke: Siemens
Modellname: Club RM 712
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 350 DM
Bereiche: UKW, MW, LW, KW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 3,4 kg



Marke: Sony
Modellname: CF - 470 L
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 480 DM
Bereiche: UKW, MW, LW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 4,5 kg



Marke: ITT Schaub-Lorenz
Modellname: Ideal-Color 1869 Tele-Match
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: 2300/2360 DM
Bilddiagonale: 66 cm
Fernbedienung: Ultraschall
Gehäuseausführung: Schwarz/Silber, nußbaumfarben
Besonderheit: Spiele-Cassette

FT-Neuheiten-Schau

Stereo-Cassetten-Tapedecks

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.

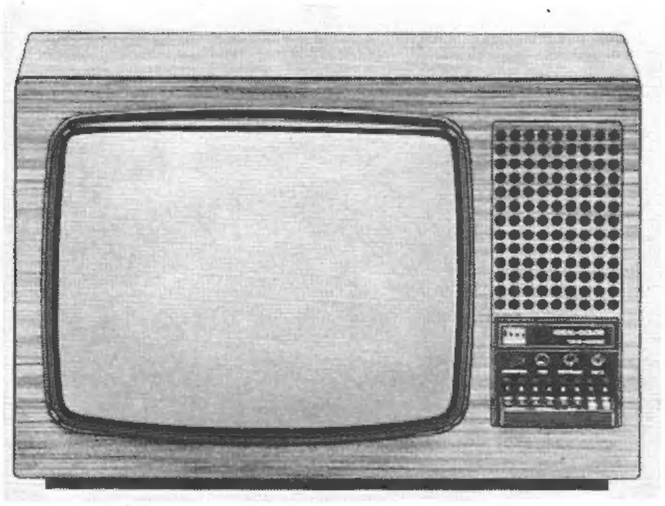
FT-Neuheiten-Schau

Farbfernseh-empfänger

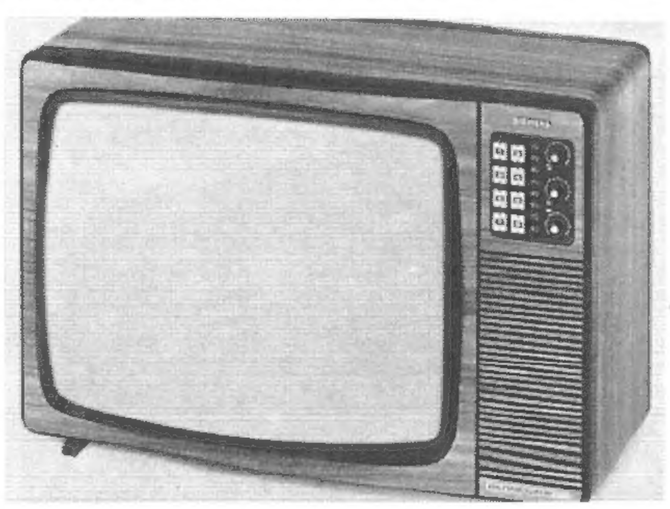
Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.

Marke: Saba
Modellname:
Ultracolor T 6794 telecommander
Erstlieferung a. d. Handel: Herbst 1977
Endverkaufspreis liegt bei: 2400 DM
Bilddiagonale: 67 cm
Fernbedienung: Infrarot
Gehäuseausführung: Nußbaum natur, weiß, mattschwarz/metallic
Besonderheit: Bild-im-Bild-Einblendung

Marke: Hitachi
Modellname: D-800
Erstlieferung a. d. Handel: März 1977
Endverkaufspreis: liegt bei 1100 DM
Bandart-Umschaltung: von Hand
Rauschunterdrückung: Dolby



Marke: ITT Schaub-Lorenz
Modellname: Ideal-Color 1863 Tele-Match
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: 1700/1740 DM
Bilddiagonale: 51 cm
Fernbedienung: Ultraschall
Gehäuseausführung: Schwarz/Silber, nußbaumfarben
Besonderheit: Spiele-Cassette



Marke: Siemens
Modellname: Bildmeister FC 522
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 1350 DM
Bilddiagonale: 51 cm
Fernbedienung: nein
Gehäuseausführung: Nußbaumfarben

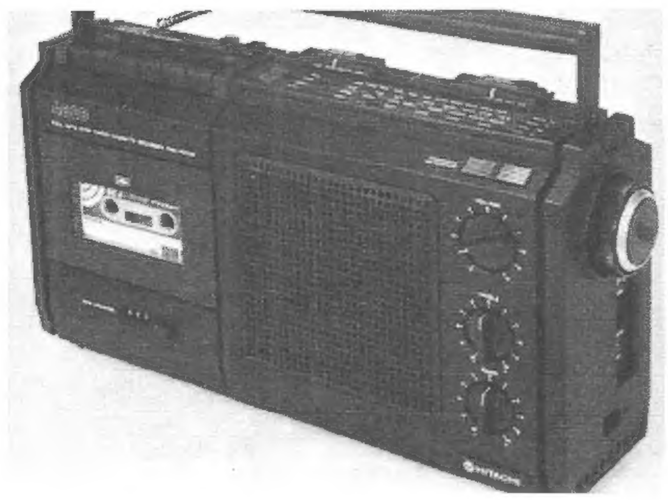
Marke: Technics
Modellname: RS-615 USD
Erstlieferung a. d. Handel: März 1977
Endverkaufspreis: liegt bei 550/580 DM
Bandart-Umschaltung: von Hand
Rauschunterdrückung: Dolby

FT-Neuheiten-Schau

Radio-Recorder

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.

Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby Carrera
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 330 DM
Bereiche: UKW, KW, MW, LW
Batteriebestückung: 6 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 3,6 kg



Marke: Hitachi
Modellname: TRK-4000 E
Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 350 DM
Bereiche: UKW, MW, LW, KW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 3,55 kg

Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby City
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 220 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 2,6 kg

Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby Master
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 400 DM
Bereiche: UKW, KW, MW, LW
Batteriebestückung: 6 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 4,5 kg

Marke: ITT Schaub Lorenz
Modellname: RC 520
Erstlieferung a. d. Handel: Jan. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 230 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 5 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 2,45 kg

Marke: Blaupunkt
Modellname: Derby Holiday
Erstlieferung a. d. Handel: April 77
Endverkaufspreis: liegt bei 270 DM
Bereiche: UKW, KW, MW
Batteriebestückung: 6 Babyzellen
Gewicht mit Batterien: 3 kg

Marke: Hitachi
Modellname: TRK-5210 E
Erstlieferung a. d. Handel: Febr. 77
Endverkaufspreis: liegt bei 200 DM
Bereiche: UKW, MW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 2,75 kg

Marke: Siemens
Modellname: Club RM 712
Erstlieferung a. d. Handel: März 77
Endverkaufspreis: liegt bei 350 DM
Bereiche: UKW, MW, LW, KW
Batteriebestückung: 4 Monozellen
Gewicht mit Batterien: 3,4 kg

Wenig Hoffnung auf Belieferung mit Ware, die einer EG-Vertriebsbindung unterliegt, haben Fachwerkstätten des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks, wenn ihnen ein im EG-Revers gefordertes Merkmal fehlt. Die Norddeutsche Mende Rundfunk KG hat die problematische Frage anhand der EG-Entscheidungen geprüft und ebenso wenig wie die Grundig AG einen Weg gefunden, solche Fachbetriebe, deren Zahl wir auf etwa 300 bis 400 schätzen, zu beliefern. Gesichert dagegen scheint die Versorgung dieser Werkstätten mit Service-Unterlagen und Ersatzteilen zu sein. Eine Lösung mit Kompromissen, so meint man bei Nordmende, mit der auch nur die Spur einer Möglichkeit der gleichzeitigen Öffnung für branchenfremde Absatzmittler gegeben wäre, sei nicht nur für den Fachhandel, sondern auch für die Werkstattbetriebe völlig indiskutabel. Wer die Dinge realistisch sieht, muß sich nach gründlichem Abwägen der gesamten Problematik dieser Auffassung anschließen. Wir meinen: Wenn eine Fachwerkstatt Handel treiben möchte, sollte ihr auch zugemutet werden können, die an ein Fachgeschäft zu stellenden Anforderungen zu erfüllen.

Einen Konzernumsatz von 2,56 Mrd. DM erzielte die Grundig AG in ihrem am 31. März abgelaufenen Geschäftsjahr. Auf die Bundesrepublik entfiel ein Umsatz von 1,38 Mrd. DM. Gegenüber dem Vorjahr ist der Umsatz um 6 % gestiegen, und zwar im Inland um 3 %, im Ausland um 6 %.

"Grundig-Austria Ges.m.b.H." heißt seit dem 1. April dieses Jahres die bisherige österreichische "Grundig-Minerva Ges. m.b.H." in Wien, die im Geschäftsjahr 1976/77 mehr als 160 Mio DM umsetzte. Das zu ihr gehörende neue Farbfernsehgerätewerk in Wien-Meidling (60 000 qm Nutzfläche) nahm Ende 1976 die Produktion von vorerst 1 000 Farbgeräten täglich auf. Mehr als die Hälfte davon geht in den Export, zum geringen Teil auch in die Bundesrepublik Deutschland.

Der Mikrofilm mit Service-Informationen, wie Ersatzteillisten und Schaltplänen, wird unaufhaltsam seinen Einzug in die Fachwerkstätten halten. Grundig bietet bereits Unterlagen auf Mikrofilm an und liefert auch die zum Lesen erforderlichen Geräte zum Einstandspreis: Je nach Ausführung kosten sie 632.- bis 848.- DM zuzüglich Mehrwertsteuer. Das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk begrüßt die Einführung der neuen Technik, hat aber gleichzeitig Sorge vor den Kosten für die Lesegeräte. Ihre Anregung an die Adresse der Hersteller: Da die Service-Unterlagen zukünftig wesentlich billiger hergestellt werden können, sollte die Industrie den Werkstätten die Lesegeräte kostenlos überlassen.

"Alt gegen neu" heißt eine Umtauschaktion der Kathrein-Werke, Rosenheim, in deren Rahmen ein Rundfunktester im weitesten Sinn mit 230 DM, ein Fernsehtester im weitesten Sinn (z.B. ein altes Fernsehgerät) mit 380 DM in Zahlung genommen wird.

Welche Hersteller stellen sich offen und ohne Einschränkung dem Handel, wenn er Anregungen hat oder Beschwerden vorbringt? Diese Frage stellte eine Marktforschungsgesellschaft mehr als 400 Groß- und Einzelhändlern der Branche. Auf die fünf ersten Hersteller entfielen folgende gerundete prozentuale Nennungen: Grundig 47 %, Nordmende 39 %, Telefunken 36 %, Saba 35 %, Philips 35%.

Ein Rätsel bleibt selbst für Branchen-Insider die "Europa-Gruppe", die als angebliche Facheinzelhandels-Kooperation kürzlich von sich reden machte. In einer breit gestreuten Werbeaktion erhielten Radio-Fernseh-Facheinzelhändler, wenn sie eine Postkarte einschickten, einen mit "Wegener" unterschriebenen Brief von einer Frankfurter Postfachanschrift, in mindestens einem Fall mit Pforzheimer Poststempel. Das Schreiben enthielt viele Worte, aber so gut wie keine Information. Unter der im Brief angegebenen Telefonnummer meldet sich Frau Karin Cobernuss, Frankfurt, Am Eisernen Schlag 31, mit "Cobernuss-Büroservice" und verweist Anfrager an die Postfachanschrift. Unter der ebenfalls im Briefkopf genannten Fernschreibnummer ist der Telex-Auskunft zufolge kein Teilnehmer verzeichnet. Wir fragen uns: Was kann jemand zu verbergen haben, der sich so merkwürdig in der Anonymität versteckt? Vertrauen jedenfalls läßt sich auf diese Weise schwerlich gewinnen. W. Sandweg

Vier Formate. Ein System:

VALVO Eurocolor 20AX

Selbstkonvergenz – 110°-Technik – Normhalsprinzip

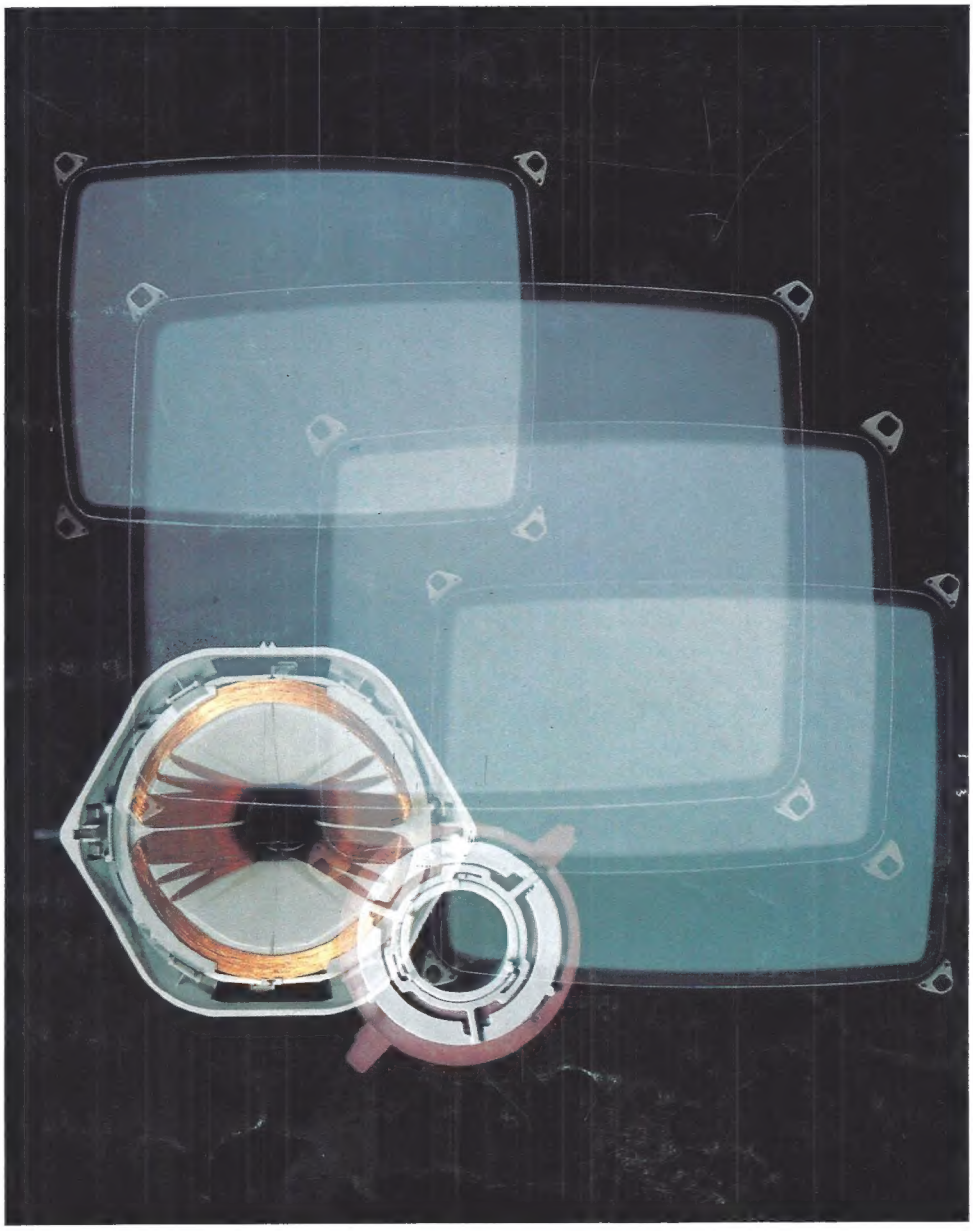
VALVO Eurocolor in-line-Farbbildröhren
A66-500X A56-500X
A51-500X A47-500X

VALVO Ablenkeinheiten in Strangwickeltechnik
AT1080 AT1083 AT1085

VALVO Mehrpoleinheit AT1081

Bereits 2 Millionen Fernsehgeräte sind mit VALVO Eurocolor-Bildröhren im 20AX-System ausgestattet. VALVO Eurocolor 20AX – der große Erfolg.

VALVO Eurocolor ist seit Jahren ein Begriff für Farbbildröhren, die dem hohen europäischen Qualitätsniveau entsprechen und die auch auf dem Weltmarkt zunehmend an Bedeutung gewinnen.



VALVO EURO COLOR

VALVO – Europas größter Hersteller von Farbbildröhren